REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

MAYO, 1963

NÚM. 270

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIII - NUMERO 270

MAYO 1963

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

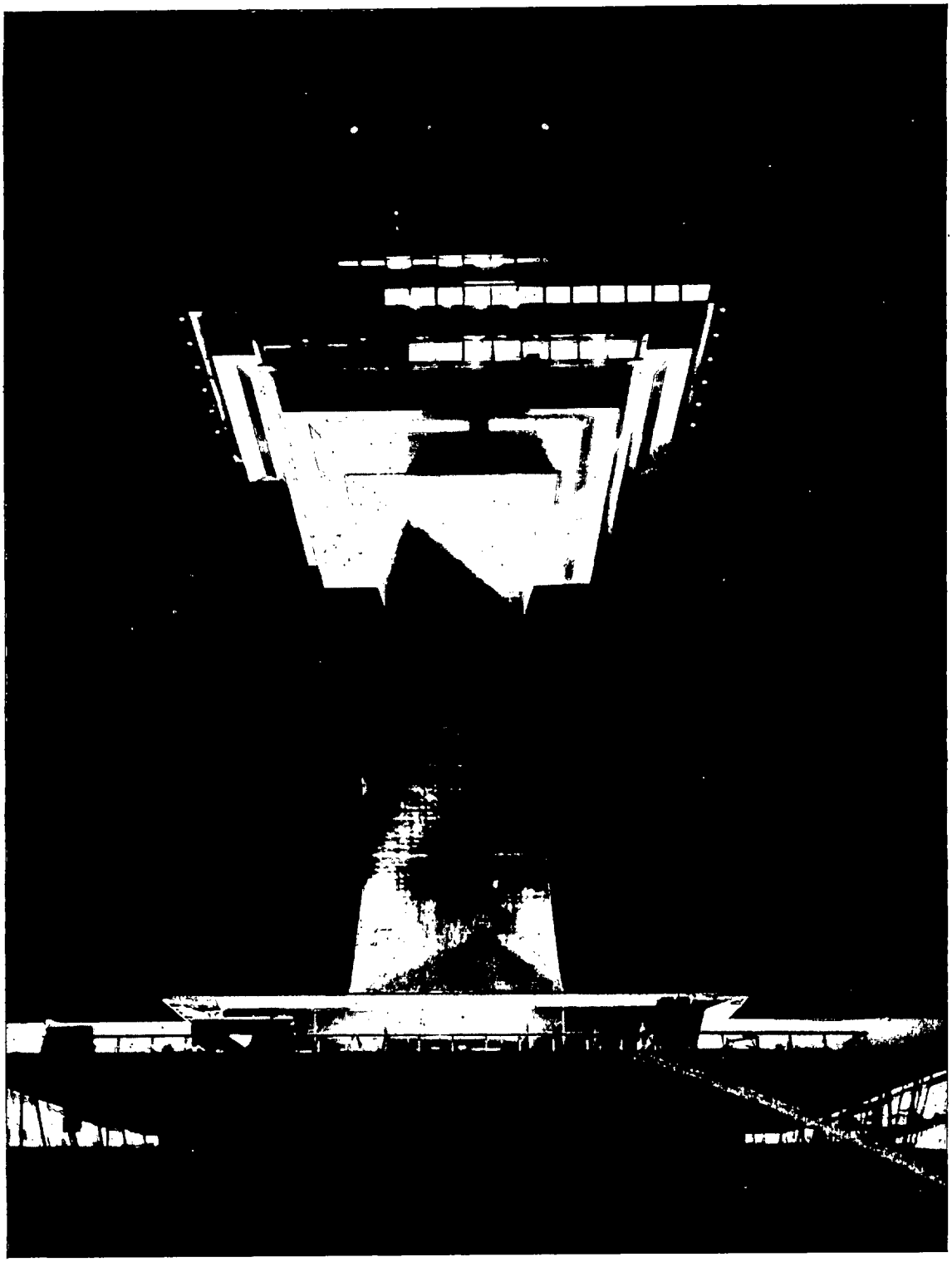
El «Mirage III», en servicio en Francia, Israel, Australia y Africa del Sur. 600 aviones están en producción.

SUMARIO

		Págs.
Nuestro mundo en panorámica.	Por Andrés Valls Soler.	375
Africa, continente clave para la defensa europea.	Por José Díaz de Villegas. *General de Aviación.*	379
El coloso... ¿duerme?	Por Luis Mesón Bada. *Comandante de Aviación.*	386
Nuevo éxito americano con el Mercury.		393
El primer salto.	Por Pedro A. Clavero. *Capitán de Aviación.*	396
Un robot en la Luna.	Por Antonio Galve Pueyo. *Comandante de Aviación.*	399
Combustibles para cohetes.	Por Demetrio Iglesias Vacas.	403
Información Nacional.		417
Información del Extranjero.		420
El hombre y la guerra.	Por L. M. Chassin. *General.* (De *Forces Aèriennes Françaises.*)	432
Guerra limitada con objetivos ilimitados.	Por Albert P. Sights. (De *Air University Quarterly Review.*)	444
Datos referentes al viaje espacial y éxitos del "Mariner II" americano.		453
Bibliografía.		457

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral ... 80 pesetas.
Número atrasado .... 25 » Suscripción anual .... 160 »
Suscripción extranjero. 260 pesetas.



Torre de mando del moderno aeropuerto internacional Dulles, recientemente inaugurado en Wáshin gton, D. C.

NUESTRO MUNDO EN PANORAMICA

Por ANDRES VALLS SOLER

El caso del avión «prêt à porter».

Remontándonos al arranque de la cuestión, diremos que el proyecto del TFX data de 1959. Cuando el señor McNamara llegó a la Secretaría de Defensa en 1961, tuvo conocimiento de que la Fuerza Aérea estaba estudiando la empresa de un nuevo caza táctico que pudiera llegar a sustituir al F-105 y que la Marina estaba proyectando otro caza táctico con que relevan al F-4H. En aquella época, el señor McNamara—tal vez bajo la influencia de alguna visión de la meditabunda figura de Lorenzo de Médicis, esculpida por Miguel Angel—apoyándose un dedo en los labios, lo mismo que el duque, pensó. Y fué entonces cuando tuvo la inspiración de que podría construirse un caza táctico común, destinado a cubrir variadísimas necesidades de ambos Ejércitos. Los expertos de la Fuerza Aérea y de la Marina, al enterarse—varones deportistas, al fin—no se cayeron de espaldas, pero permanecieron boquiabiertos hasta que la reacción natural les llevó a hacer notoria la expresión de su disconformidad; si bien, posteriormente, ya hechos a la idea, la han admitido como un mal irremediable, e incluso seleccionable, después de comprobada palmariamente la férrea determinación del señor McNamara. Las cosas han llegado hasta el actualísimo momento en que el TFX, antes concebido exclusivamente para la USAF, va a ser fabricado bajo dos versiones: unos mil quinientos aviones de la versión F-111A, para la Fuerza Aérea, y doscientas unidades aproximadamente de la versión F-111B, para la Marina. En total, más de 1.700 aeroplanos. De ambos proyectos presentados en licitación—el de la casa Boeing y el del complejo industrial General Dynamics/Grumman—se desconocen sus características, por lo que podemos afirmar que, hoy por hoy, el TFX no pasa de ser un estupendo avión de papel.

La apasionante cuestión que se debate actualmente, es la de por qué—procediendo en contra del firme criterio de las Juntas de Selección Militar—el concurso ha sido resuelto a favor de General Dynamics/Grumman. Esa concesión contractual para gestar el todavía nonato y ya famoso avión TFX ha atraído sobre la impecablemente peinada testa del señor McNamara un formidable alud de diatribas. La algarabía que, con este motivo, ha sido originada por la prensa norteamericana, es de tal magnitud, que no podemos sustraernos a la evocación de los ya lejanos días de nuestra adolescencia, cuando en cualquier coso taurino celtibérico una masa vociferante, presa de un estado anímico de singular apetencia, se desgañitaba hasta congestionarse pidiendo "más caballos".

Vamos a hacer llegar a estas páginas, en primer lugar, el eco de una voz que se ha alzado a favor del señor McNamara, practicando la acreditada sutileza de defender atacando. Joseph Alsop ha dicho en "Wáshington Post", que "en los últimos dieciséis años, los Jefes de la Junta de Jefes de Estado Mayor han demostrado repetidamente que prefieren los riesgos de un inadecuado programa", añadiendo que el señor McNamara "ha estado tratando de cambiar todo esto, procurando mejorar un concepto no unificado". Según Alsop, el señor McNamara "ha estado intentando adquirir para los Estados Unidos las mejores armas que puedan comprarse con dinero, al más bajo costo posible, pero no más armas de las que son necesarias. Este es el origen de sus tribulaciones con los Jefes de la Junta". Su artículo queda redondo con el siguiente pá-

rrafo final: "Esta causa ha motivado que el Ejército, la Marina y la Fuerza Aérea nunca hayan podido convenir entre ellos mismos, no justamente sobre sus tareas y misiones, sino también sobre la estrategia y táctica básicas para nuestra defensa nacional. Con tres conceptos de defensa completamente diferentes, los Jefes del Estado Mayor piden invariablemente asignaciones para defender al país de tres formas distintas a la vez."

En segundo término, vamos a trasuntar un solo párrafo de un artículo firmado por el decano de los críticos militares de los Estados Unidos, quien, saturando el espacio correspondiente a dos páginas del "Saturday Evening Post", ha dirigido su acerada inculpación contra Mr. Robert S. McNamara: "Si el Pentágono está condenado a no hablar más que a través de una sola voz, si las Fuerzas Armadas de la nación llegan, como parece indicar la tendencia actual, a representar un punto de vista político-militar monolítico, la libertad y la seguridad del país se encontrarán puestas en peligro por la lenta erosión de la democracia y por el conformismo estancado que conduce a la ineficacia en el combate."

Al objeto de dilucidar si el proyecto elegido era, efectivamente, el más conveniente, el Congreso estimó oportuno tomar cartas en el asunto. Quedó designada una de las más prestigiosas comisiones de investigación del Senado, denominada Subcomité Permanente de Investigación, que está presidido por el Senador John L. McClellan. Conviene no olvidar que el cuerpo legislativo denominado "Congress", en los Estados Unidos, está compuesto por las dos cámaras: el Senado y la Cámara de Representantes. Pues bien, el "Congress" es una cosa muy seria. Elegido por el pueblo, le representa legítimamente; pregunta cuanto quiere y a quien quiere, hasta atornillar a los preguntados, sin que éstos puedan permitirse la menor intemperancia. Parece ser que uno de los senadores acaba de recordar al señor McNamara aquellas palabras que el Presidente Truman pronunciara en otra ocasión: "Si hay quien encuentra que hace demasiado calor en la cocina, no tiene más que salir."

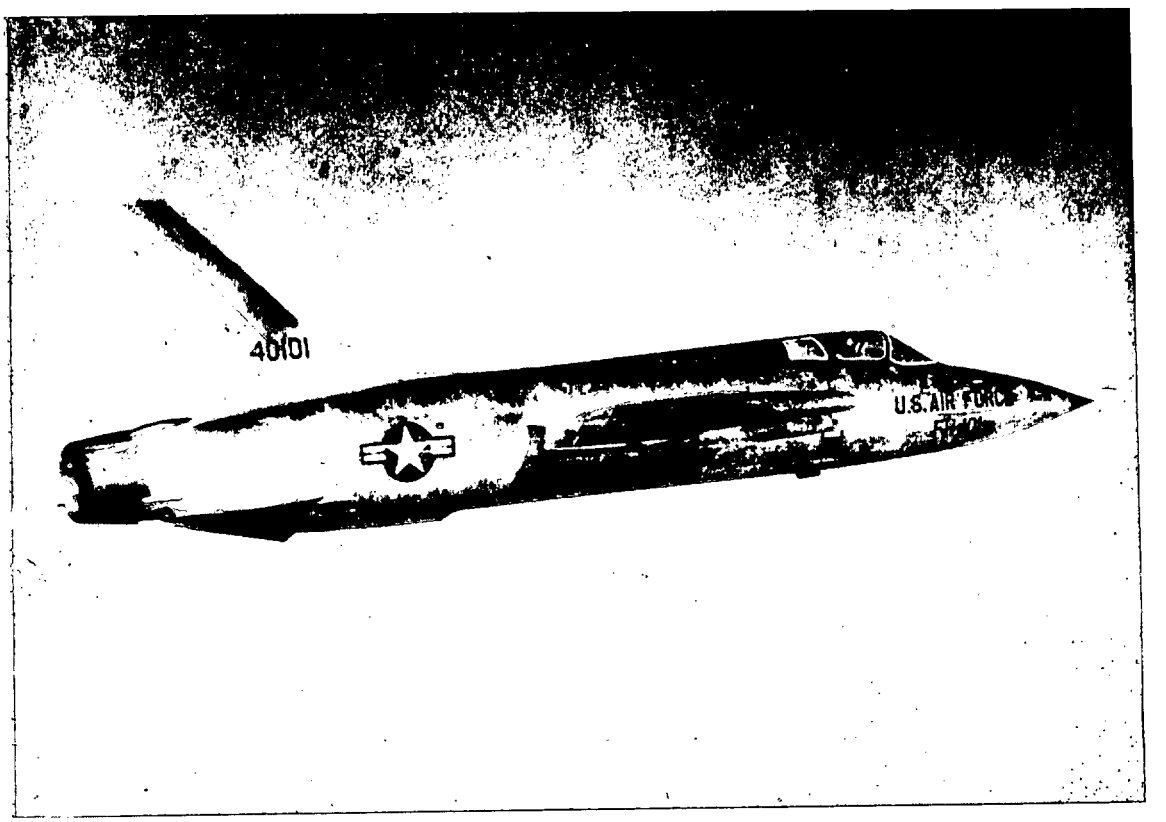
Según impresiones del señor McClellan, el Subcomité, que empezó a actuar el 26 de febrero, tendrá labor hasta julio próximo, habiéndose adoptado el procedimiento corriente para esta clase de encuestas.

Ante los senadores, el señor McNamara manifestó que, al redactar el presupuesto de su Departamento, hizo una reducción de 13.000 millones de dólares sobre las demandas de crédito formuladas por los distintos Ejércitos y que la mera decisión de imponer un aparato único a la Fuerza Aérea y a la Marina, por sí sola, había representado un ahorro de mil millones de dólares. La lógica peculiar del señor McNamara no aplastó a nadie, pues todo el mundo coincide en hacerse la siguiente reflexión: Si se trataba de economizar dólares, ¿por qué no se eligió el proyecto presentado por la casa Boeing, cuyo precio ofrecido era más bajo que el de la General Dynamics nada menos que en 91 millones de dólares? También los senadores plantearon así la cuestión, y el señor McNamara dió por respuesta una genialidad que ha resonado bajo todas las rotativas del país: "Porque no era realista." Después añadió que los planes de la Boeing tampoco correspondían a las tareas asignadas al TFX. Pero lo que nadie conoce es si van a ser realizables los planes del propio señor McNamara con relación al aeroplano que él patrocina cerebralmente. Porque la mayoría de expertos del Pentágono coinciden en ver al avión proyectado por la Boeing como la equilibrada solución intermedia entre el aparato de misión concreta "a la antigua usanza" y el monstruo polifronte lucubrado por el señor McNamara. Ha resultado lógico, pues, que la gran opinión—virgen de perjuicios profesionales—haya intuído cierta similitud entre ese absorbente avión totalitario y la mentalidad luisiana de quién, con un absolutismo tendente al menosprecio de los dictámenes del empirismo, lo patrocina.

Como respuesta a las duras críticas del Congreso, el Departamento de Defensa ha emitido un informe firmado por Eugene Zuckert, Secretario de la Fuerza Aérea, y aprobado por el señor McNamara, afirmándose que algunas ventajas del proyecto Boeing son insuficientes para contrarrestar las que ofrece el de la General Dynamics. En el que fué presentado por esta última, las dos versiones A y B son coincidentes en un 85 por 100, mientras que en el de la Boeing lo son en un 60 por 100. En las pruebas de

selección que tuvieron lugar en la Base Aérea de Wright Patterson, le fueron otorgados 175,6 puntos al proyecto de la General Dynamics y 172,1 al de la Boeing. Las razones que parecen haber influído en la resolución del contrato—aunque desconocemos cual sea la principal—a favor de la General Dynamics son: más analogía entre las dos versiones, utilización de materiales de tipo convencional, mejor concepción de las estructuras y mayores probabilidades de realizar el programa en los plazos previstos y, según los presupuestos, presentados.

El testimonio prestado por el General Le May, Jefe del Estado Mayor de la Fuerza Aérea, ante el Subcomité resultó extremadamente interesante. Declaró que él no había sido consultado previamente a la decisión de no atenerse al criterio sustentado por las Juntas de Selección Militar. A preguntas formuladas, el General contestó que apoyaba plenamente a las Juntas de Selección, que por cuatro veces recomendaron la adopción del proyecto de la Boeing, añadiendo que él mismo había firmado un informe que contenía estas palabras: "La proposición de la Boing goza de una clara y sustancial ventaja sobre la que ha sido presentada por la General Dynamics." Y como respuesta a otra pregunta agregó: "No, no he cambiado de opinión." Dijo que desestimar por cuatro veces el dictamen de las Juntas de Selección Militar "no era normal" y que también podía ser calificado de inusitado el hecho de no haber sido consultado el propio General antes de desdeñar el dictamen de aquellas Juntas. El General Le May y su Vice Jefe, el General McKee, se personaron ante el Secretario de la Fuerza Aérea, al objeto de formular una protesta. "Estábamos sorprendidos por su decisión, y le dijimos que estaba equivocado. No discutió detalles con nosotros en absoluto. Permaneció firme en su decisión y dió por terminada la conferencia."



El F-105, "Thunderchief"

Otro testimonio elocuente, de los muchos prestados ante el Subcomité, es el del experto civil de la Marina, George Spanberg, quien calificó de absurdo el argumento de que tuviera importancia una "comunidad" de partes—pensamiento predominante hasta la obsesión en la mente del señor McNamara—en las versiones competidoras. "El problema ante nosotros consistía en cuál de los dos era el mejor aeroplano, y creemos que la Boeing nos ofreció un mejor avión a más bajo precio."

El Subcomité de Investigación se ha dirigido a la Oficina General de Contabilidad pidiéndole que realice una independiente revisión de los "standards" de costo que fueron calculados por la Fuerza Aérea y por el Departamento de Defensa, concretando que por dicha Oficina General se determinara si el estudio de costos hecho por la Fuerza Aérea resultaba no digno de confianza y si el que fué manejado por el señor McNamara para resolver la concesión del contrato estaba razonablemente calculado. El Interventor General, Joseph Campbell, aclaró que los señores McNamara y Zuckert informaron a sus investigadores que los "standards" de costo se referían a un avión hipotético y que, en tanto eran útiles para hacer la valoración "probable" del TFX, "no habían sido hechos ni habían sido usados" para comparar los costos de las versiones de la Boeing y la General Dynamics. Ante esta sorprendente salida, el Senador Carl T. Curtis preguntó: "Así, mientras consideraron como indignos de confianza a los presupuestos de la Fuerza Aérea, ¿no hicieron ellos por sí mismos un cálculo independiente o adicional?" A lo que el General Campbell contestó: "Exactamente; esto es lo que nos dijeron."

Según el informe de 32 páginas del señor McNamara, "la proposición de la General Dynamics reflejaba una visión de los costos más realista". Y el memorándum de Zuckert decía: "Es difícil comprender el optimismo de los presupuestos de la Boeing en lo referente a ingeniería, herramientas y mano de obra." Pero en este punto también resulta interesante conocer la opinión del Coronel de la Fuerza Aérea, Charles A. Gayle, el cual presidió el equipo de evaluación que estudió las dos propuestas rivales. Declarando como testigo, el Coronel dijo que, vistos los precios para más de 1.700 aviones ofrecidos por ambos licitadores, en principio la Boeing se comprometía a construirlos por 91 millones de dólares menos que la General Dynamics. Pero cuando fueron hechos varios ajustes, incluyéndose los costos de mantenimiento y otros equipos, el margen favorable a la Boeing quedó ampliado hasta los 416 millones de dólares.

El General Walter T. Sweeney, Jefe del Mando Aéreo Táctico, presunto principal usuario del TFX, dijo que el avión de la Boeing aventajaba claramente al de la General Dynamics. En quince datos comparativos, incluyendo el precio, el aparato de la Boeing era superior al de la casa competidora, excepto en un detalle: el número de aviones que podría ser llevado a bordo del portaaviones, 5 más en el caso de la General Dynamics. Se pretende que, ante el evento de una guerra limitada en cualquier parte del mundo, el TFX tenga asignada una pluralidad de misiones. De acuerdo con las cifras proporcionadas por la Fuerza Aérea, el aeroplano de la General Dynamics tiene un alcance "X", y el de la Boeing "X" más 1.100 millas náuticas. Atendiendo a la capacidad portadora de bombas, el avión de la Boeing fué calculado con un 50 por 100 más, en cuanto a posibilidades con respecto a bombas nucleares, y hasta un 250 por 100 más, en cuanto a armas de otras clases.

Eludiendo prejuzgar la cuestión, no resta otro camino que el de la observación ponderada y la espera del resultado final de esa investigación. Pero no tenemos por qué silenciar el gran pecado público del señor McNamara: la mecanolatría. Cuenta Herodoto, que en Fenicia y Egipto ya existían los augures, pero jamás mortal alguno, alentó en su pecho una fe tan inconmovible en los oráculos como la que el señor McNamara tiene puesta en los que le son dictados por sus máquinas pensantes de acero y cobre. Algunos meses atrás "Le Monde" denunciaba la incapacidad de los cerebros electrónicos para calibrar, a más de otros valores, el orgullo y la sensibilidad de los pueblos. Porque la Historia de la Civilización nos ofrece una verdad incontrastable: la existencia de mil cuestiones difíciles que pueden ser correctamente resueltas por cualquier cerebro humano que posea un real de fósforo.

AFRICA, CONTINENTE CLAVE PARA LA DEFENSA DE EUROPA

Por el General JOSE DIAZ DE VILLEGAS
Director General de Plazas y Provincias Africanas

PRIMERA PARTE

Es menester, actualmente, poner al día el mapa estratégico del mundo. La situación política, y por tanto la militar, cambia vertiginosamente. La evidencia de ayer, es discutible y aún repudiable hoy mismo. Y en esa mutación vertiginosa de los hechos ¿estamos seguros de que las cosas podrán ahora ocurrir exactamente igual a como ocurrieron ayer? Se ha dicho por alguno, con ironía, que nosotros, los militares, preparamos siempre... ¡la guerra que fué! Se pretende, en este sentido, reprocharnos la insistencia en los antiguos métodos y la natural cautela a extravíos cuyos yerros, se nos antoja, podrían ser muy graves.

Pero hoy no se trata ya de los viejos sistemas; de las pasadas tácticas, ni menos de las armas pretéritas. No hace aún veinte

años, cuando el que esto escribe ocupaba la jefatura de Estado Mayor de nuestra Gloriosa División, en Rusia, los dispositivos eran aún lineales, si se le compara con los despliegues actuales. La profundidad de aquel apenas si excedía de seis u ocho kilómetros y las armas alcanzaban muy poco si se les compara con las actuales. Allí, en Rusia, en nuestra guardia montada ante Leningrado, el alcance máximo correspondía a la artillería sobre carriles; a aquel enorme cañón —"El Cañón del Coronel", como le llamaban graciosamente nuestros soldados—que tras de su disparo, que ponía en peligro los cristales de nuestro departamento, enviaba un proyectil de una tonelada de peso a doce o catorce kilómetros de distancia, mientras que los cohetes en embrión, que llamábamos "Organillos de Stalin", no alcanzarían probablemente tanto. La aviación, incluso, carecía todavía de la enorme profundidad y autonomía de la actual. La guerra seguía siendo periférica, si salvamos el espectáculo terrible de los grandes bombardeos estratégicos, sobre todo del final de la lucha.

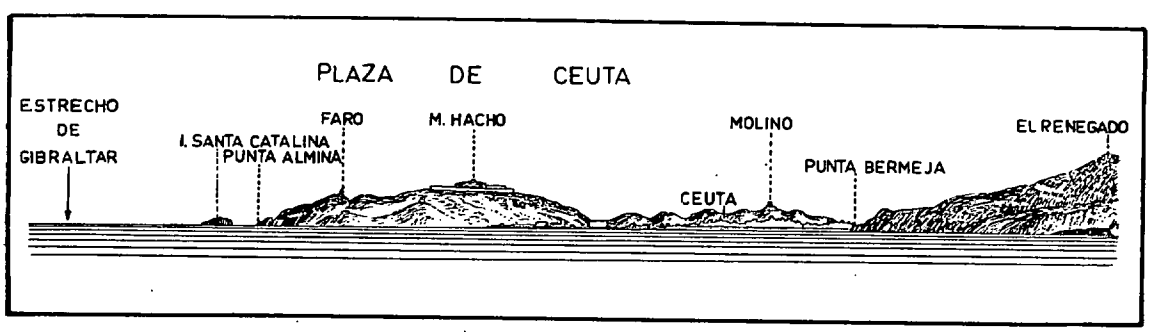
Y como son las armas, sustancialmente, las que hacen cambiar el arte de la guerra, bueno será examinar nuestros más graves y árduos problemas estratégicos, el de Africa concretamente, máxime cuando el mapa político del continente ha cambiado tanto y tan profundamente en los últimos tiempos.

Africa, en el pasado europeo.

Africa ha sido, en realidad, un continente hurtado a la historia y a la relación con Europa casi hasta ayer mismo, si exceptuamos de este relato multisecular a los pueblos ibéricos. Alrededor de 1.500 años antes de J. C., los egipcios llevaron sus armas al Próximo Oriente; como Alejandro las llevara después a Asia y Africa a la vez. Cartago es un gran imperio que, en verdad, tiene su sede en Africa. Pero la gran batalla entre "la ballena y el elefante" de la época—las tres guerras púnicas—en realidad terminan haciendo del Mediterráneo el "Mare Nostrum" de la vieja Roma. Desde entonces, el mar citado fué siempre europeo plenamente, sin más disputa que la que presentaron los turcos—Lepanto fué el epílogo—y luego la piratería berberisca.

La Península Ibérica tuvo, sin embargo, en razón de su contacto geográfico con el continente vecino, muchas más razones que materializaran la relación a través, por ejemplo, de la invasión árabe y de su secuela de aludes bereberes que establecen, en la península, una cabeza de puente islámica cada vez más reducida, entre el 711 y el 1492, época en la que entraron en Granada los Reyes Católicos, a los acordes de la "Marcha de los clarines", poniendo fin definitivamente a lo que la historia ha denominado, no con demasiada exactitud, "dominación árabe".

En toda esa pugna entre la Cruz y la Media Luna, el Estrecho fué el punto capital. Para la morisma fué un rudo golpe, en este sentido, la actividad naval del Rey castellano Fernando el Santo, y la de los lusitanos Alfonso V y Juan II. Porque a ser exactos, en ese aislamiento tradicional y prolongado



Ceuta, vigilante avanzada, en la proximidad de la máxima angostura del Estrecho de Gibraltar, controla toda la circulación por estas aguas. Esta plaza—que nos vino a nosotros por acto de libre decisión de su pueblo, al terminarse la Unión Ibérica—constituye, con su hermana Melilla, los únicos puertos guardianes de Europa, que quedan en el ribazo sur mediterráneo.

entre Europa y Africa, los pueblos ibéricos fueron, siempre, excepción. Tres o cuatro siblos antes de que las potencias auropeas fueran a Africa, España estaba en Melilla, y aun en Ceuta, que nos vino de Portugal; realizábamos "cabalgadas" en Africa occidental, y el pueblo luso había doblado ya, con Gil de Eanes, el Cabo Bojador, y con Bartolomé Díaz el de Buena Esperanza.

Faltaban aún tres siglos largos, por entonces, para que nacieran los Estados Unidos, y otro tanto para que Rusia—al convertirse en Imperio el Gran Ducado de Moscú—tuviera su primer Zar.

Fué solamente luego, andando el tiempo, cuando Europa pensó en Africa. La empujó a ello la revolución industrial, mucho más trascendente, siempre, que la política. Ocurría esto entre los siglos XVIII y XIX. La *era de la máquina,* de la industrialización, había comenzado poco antes. Los 100.000 kilómetros de ferrocarriles, apenas, que existían en Europa en 1870, fueron a fin de siglo, 800.000. En el mar, el velero daba paso al vapor, y la rueda, a la hélice. El automóvil apareció en 1885. El motor de explosión hizo también posible la aviación. Los grandes canales de navegación se abrieron por entonces. El maquinismo, tras de transformar las comunicaciones, había comenzado por transformar, a su vez, sobre todo la industria. El artesano fué sustituído por el obrero fabril, y el taller por la fábrica. Fué primero la caldera de vapor; luego la dínamo; en seguida el motor de explosión. La humanidad comenzó a vivir la era de la hulla. Nació así la gran industria. Los países agrícolas fueron desplazados por los industriales. El agro, por la mina. Crecieron vertiginosamente las ciudades. Surgió la concentración industrial y la aglomeración de obreros. A los gremios los reemplazó la Sociedad Anónima. Y Europa pasó, de este modo, en un siglo, de 180 millones de habitantes, a 450.

Hija de toda aquella transformación fué la *revolución social,* que se anunció con las nuevas doctrinas. La economía mandaba. ¡En la vida de tiempo de paz y en la guerra! La industrialización y la democracia tuvieron una inmediata repercusión militar: nació el servicio militar obligatorio; se pasó del Ejército profesional al Ejército masa, con la natural repercusión en la abundancia del material propio, no sólo hijo de los grandes efectivos, sino también del proceso de industrialización. Había llegado la hora del *material sobre moral;* de *la victoria traída por las olas de petróleo;* del *triunfo del General Tanque.* Del consumo enorme de municiones —500 trenes de material en la ofensiva aliada de La Malmaison—; de la colosal producción bélica, en fin.

La primera y la segunda guerra mundiales se libran bajo el signo de Mercurio. Se trata de pugnas comerciales. De pruritos para la dominación del mercado. Son, a su vez, en consecuencia, ellas mismas *guerras de material;* los soldados importan menos que los productores. La batalla no se gana en el campo táctico, sino en la de la producción. La victoria es de la técnica y de la fábrica. Se cotejan cifras de fabricación, tanto como el número de Divisiones.

La primera guerra europea tuvo escasa repercusión en Africa. Apenas si sirvió su oportunidad para apropiarse, por parte de los vencedores, de las *colonias* de los derrotados. La segunda guerra mundial tuvo, sin embargo, una característica ya bien diferente. En aquel proceso de tensión creciente, que va desde 1918 a 1939, en el interregno entre ambas conflagraciones mundiales, Ludendorf había hecho una profecía sorprendente: la de que *la segunda guerra mundial se decidiría en Africa.* Y, curiosamente, el vaticinio resultó exacto. No hay sino recordar la trascendencia de la *Operación Torch,* con las subsiguientes secuelas de desembarco aliado—primero en Sicilia, y luego en la península apenínica—, el colofón definitivo del llamado *rigodón líbico* de italo-germanos e ingleses, que llevó a El Alamein; y, en fin, la operación de desembarco en el sur de Francia, simultáneamente con el que se efectuaba en la costa normanda; el asalto al continente.

La nueva guerra, la que deberá ser fatalmente un día *la tercera guerra mundial,* ¿qué sello tendrá, en efecto, con relación a Africa? He aquí, de lleno, lo que pretendemos plantear aquí hoy a nuestros lectores, bien que la cuestión merece mejor un libro entero que un mero artículo.

Comencemos por decir que la *tercera guerra mundial* será totalmente diferente de la segunda. En efecto, el acorazado, en el mar, ha dejado el puesto al portaviones, y aún mejor al submarino atómico. En tierra, la

artillería cede ante los cohetes. En el aire se está en trance incluso de sustituir el avión por el ingenio espacial. Hace pocos días el General Curtis Le May, Jefe del Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas americanas, aseguraba, a este propósito, que la más trascendental transformación de la Aviación americana consistía exactamente en esto: en convertirse cada vez más en Fuerza-Aéreo-Espacial (1).

La guerra de mañana no será ya económica, aunque la economía siga jugando en ella un papel preponderante. La guerra de mañana será *ideológica;* una *nueva guerra de religión,* sólo que de otro signo. Hoy por hoy, a este respecto, *importan mucho menos las fronteras geográficas que las fronteras ideológicas,* para la causa del mundo. Pues una *nueva revolución* se ha interferido en el ciclo del proceso mundial político y económico en los últimos tiempos. Una revolución que tiene también sus bases en lo económico, pero que es singularmente ideológica. Nos referimos a la *revolución comunista.* En 1917 una minoría bolchevique triunfó en Rusia. El caos invadió el país. Se necesita mucho tiempo para salir del tremendo atasco inicial, surgido con la violencia inusitada de aquella revolución. Se ensayaron medios. Los fracasos no importaron. En 1939, cuando estalló la última gran guerra, había 160 millones de comunistas en el mundo. Todos eran rusos. Hoy, los comunistas pasan de 1.000 millones. ¡Son el tercio de la Humanidad!; aunque sean comunistas "a la fuerza". El "muro de la verguenza", en Berlín, nos lo dice bien claro. ¡El comunismo hacía así, amenazante y arrolladoramente, su entrada en el mundo internacional!

«Colonialismo» y «anticolonialismo», rusos.

En realidad, la atracción africana no fué antaño extraña a Rusia. En pleno siglo XIX había puesto ya sus ojos en Etiopía. Al menos el incipiente "colonialismo eslavo" parecía soñar, por entonces, con influir allí. Aquel sueño colonialista pudo ser burgués; pero hoy no se trata ya de eso. Tras de su Revolución, Rusia se nos presenta a todos como el *adelantado del anticolonialismo mundial.* Como una Potencia empeñada, hipócritamente, en liberar esclavos; cuando ella no es sino una cárcel inmensa. Pero el "anticolonialismo ruso actual" es también un producto más de exportación. La Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas es, en realidad ella misma, la *primera Potencia colonialista de la historia.* Su "anticolonialismo" es, pues, pura táctica. Un ansia de que los demás abandonen las tierras ultramarinas (1). El "anticolonialismo ruso-soviético" es, sobre todo, un arma para debilitar a los otros; perturbar su paz y su mercado; privarles de materias primas; enzarzarlos, si es posible incluso, en alguna lucha penosa y prolongada. ¡Y todo en nombre de una libertad que niega a los propios rusos! Su "anticolonialismo" debilitador les va bien a los rusos como arma de su política. "*Lenin*—se ha dicho—*se sirvió ampliamente ya del material africano... para su teoría de la revolución colonial-nacionalista.* La tesis del apóstol fué recogida en el VI Congreso de la Internacional Comunista, que decidió, ya entonces, llevar la revolución a Africa inventando nacionalismos por doquier." En fin, Rusia lo que pretendía así era hacer la guerra a los grandes occidentales "por cuenta ajena". La vieja "Komintern" organizó ya la llamada "Sección Colonial" en su mismo "Comité Ejecutivo". Desde entonces el camino se ha recorrido febrilmente. Bandung fué un buen hito. En 1959 nace el "Instituto de Africa", adscrito al departamento de Ciencias Históricas de la Academia. Potenkhin, informado sobre el desarrollo de la primera Conferencia de Pueblos africanos, dijo así: "La ideología del panafricanismo tiene muchas cosas que son ajenas a nuestra concepción del mundo. Pero el panafricanismo tiene por objeto juntar a todos los pue-

(1) NOTA DE LA REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Recordamos a nuestros lectores que las opiniones aparecidas en los trabajos son exclusivamente las personales de sus autores. La Aviación pudiera algún día llegar a encontrarse en crisis (en el cielo bajo del campo de batalla aero-terrestre), dada la eficacia de la «reacción tierra-aire» hecha con misiles antiaéreos atómicos de espoleta auto-buscadora. Pero épocas de crisis han pasado y superado todas las Armas o Ejércitos de Tierra y Mar. Y así el Aire podrá también sobrepasarla.

(1) NOTA DE LA REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Desgraciadamente, la libertad de los pueblos, contenida fundamentalmente en la Constitución Norteamericana, se ha manifestado muy inoportunamente, en forma prácticamente anticolonialista, y se ha sumado a veces en sus efectos prácticos internacionales (y no con demasiada justicia) a la labor ruso-comunista.

blos de Africa para luchar contra el colonialismo e imperialismo para su liberación nacional. Desde este punto de vista, el panafricanismo merece el apoyo de toda la gente de buena voluntad que aboga por las ideas del progreso y la democracia." Dicho lisamente: Al comunismo no le interesa un ápice la libertad de los demás. ¡Pero si no desea, incluso, la libertad de los propios rusos; sino sólo la esclavitud de aquellos a quienes subyuga!

La doctrina rusa sobre el "colonialismo" es, pues, vieja. En *Los problemas del leninismo*—Stalin escribió que—: "Las colonias son las reservas de la revolución proletaria; las santabárbaras que el comunismo debe volar para batir al Occidente." Jruschef ahora ha dado, sin embargo, un impulso decidido a esta ofensiva. "La época en que vivimos —ha dicho—será conocida en la historia como la época de los derrumbamientos de los imperios coloniales." Tal fué su afirmación en el XX Congreso de la Internacional Comunista celebrado en Moscú en 1956. Más tarde se proclamaría este programa militar: "El objetivo estratégico más importante en la Internacional Comunista consiste en la lucha revolucionaria en las colonias. En liberarlas, incluso por la fuerza, aunque el intento destruya a los promotores de la revolución."

Su Santidad Pío XII, en su Encíclica "Fidei Donum" dió, incluso, ya la voz de alarma. "La hora en Africa, ha pues llegado", dijo, y añadió: "El materialismo ateo y el nacionalismo extremado son los dos mayores peligros que amenazan a Africa."

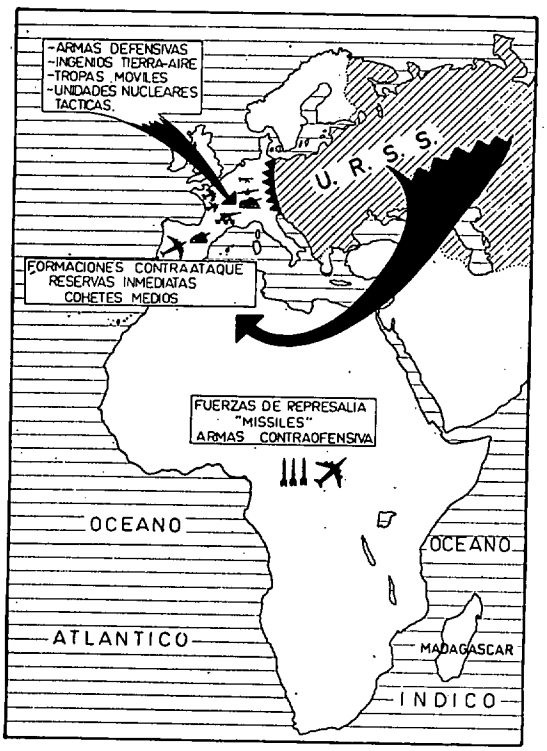
La ofensiva comunista contra el mundo libre, en Africa, no ha terminado, ni mucho menos. Al revés, está en su fase aguda. En 1960 se fundó, al efecto, la llamada "Universidad de la Amistad", que tomó luego el nombre de "Patricio Lumumba". Los procedimientos docentes de este centro han terminado en escándalo, denunciado por los propios escolares africanos. El comunismo ha montado luchas y agresiones sin cuento, en las que no quedó aunsente un solo palmo de tierra continental. El comunismo, en fin, agita sin cesar. Las emisoras rojas dedican a la batalla subversiva cuatro veces más tiempo que "La Voz de América" en sus informaciones. En 1960-61 la ayuda americana para Africa ascendía a 160 millones de dólares, de ellos 9 en concepto de ayuda militar. En el mismo tiempo, Rusia puso a disposición de los pueblos africanos, y en el mismo concepto de ayuda, 385 millones de dólares—esto es, más del doble—; de ellos 300 a Egipto, país clave mediterráneo, en la estrategia del Próximo Oriente y del petróleo.

La Embajada soviética de Libia, tiene 31 miembros. La de Somalia, 50. La de Togo, 25. Con esta misma proporción, Rusia debería tener, en París, una Embajada integrada por un millar de "diplomáticos", y en Wáshington, otra compuesta por ¡cuatro mil!

Así Africa ha entrado en subversión en unos sitios; en crisis en otros; en estado de prevención, en los demás. La crisis provocada por tanta alocada independencia y por toda esta nefanda gestión, ha dado frutos. En Kivu, la cosecha de algodón, en un año, bajó de 32.000 toneladas a 1.000. En otras regiones del Africa Central, la vegetación ha invadido las carreteras. En muchos lugares hay paro y hambre. El abandono de las prescripciones médicas ha provocado, en algunos sitios, el recrudecimiento de la tripanosomiásis, de la lepra y del "pian". Africa ha iniciado así, bajo la égida de la "extraña liberación" inventada por Moscú, una evidente regresión en muchos sitios. En otros ha pasado, al decir de un periódico marroquí *del feudalismo al terrorismo.*

El cuadro es, en efecto, preocupador. Pero ¿podía ser de otro modo? He visto en la fiesta de la independencia de un gran país centroafricano, desfilar una cofradía negra, cuyos cofrades portaban sendos escapularios del Sagrado Corazón. Aquellos pobres hombres, que mostraban tan ostensiblemente su devoción, eran, además, ¡caníbales! "Uno de los hombres más distinguidos en la nueva Africa, Bartolomé Buganda, ex primer ministro de la República Centro-Africana, hasta su muerte en un accidente de aviación—según escribe un comentarista extranjero—hombre que dominaba el francés y el latín, solía decir, por gracia y con asombro de sus interlocutores: ¡mi padre, que era antropófago...!" Los crímenes cometidos con los blancos, colonos, administradores, religiosos, misioneros, han llenado de pena al mundo. ¿Y qué decir de los pilotos devora-

dos en cierto canibalesco festín recientemente? Pero el programa de Moscú es claro; sus etapas fueron marcadas hace tiempo: primero, *independencia;* luego, *crisis;* después, la *revolución,* y al fin, ¡he aquí a estos mismos países convertidos en *satélites marxistas,* en pleno continente vecino; allí donde antaño pusieron fe, paz y orden, los blancos de Occidente! ¿Cabe mejor jugada para el Kremlin?



He aquí un esquema de despliegue estratégico global, preciso para la defensa de Europa y del mundo libre, según el Teniente General americano Gavin. Puede verse que arriba, en la Europa Central, solamente se situarían armas tácticas. Las formaciones de contraataque y las reservas próximas, se colocarían en la Península Ibérica y en el Norte de Africa. Al sur, en el mismo corazón del continente negro, las armas de represalia (los grandes "misiles" y la Aviación Estratégica). Africa y Europa constituyen—al decir del ilustre técnico—no ya una sola unidad logística y aún estratégica, sino una unidad táctica *esencial. Africa es la clave para la defensa europea; la flecha negra indica el movimiento envolvente de subversión que actualmente dirige Moscú para copar a Europa.*

Africa, prolongación estratégica europea.

El problema planteado por nosotros queda patente así. Uno de los más grandes estadistas contemporáneos, Oliveira Salazar, ha podido concluir certero que *Africa es la prolongación estratégica de Europa.* Ello es una gran evidencia. Africa son los recursos en todo: cereales, azúcar, oleaginosas, textiles, madera, minerales, energía. El primer continente en producción de diamantes, de oro y cacao; el segundo, en cuanto a la de plátanos y café. Con inmensos recursos de minerales estratégicos; entre ellos, cobre, hierro y uranio. Africa es el complemento económico de Europa. Su "despensa", en efecto.

He aquí, pues, planteado en toda su integridad y en toda su crudeza, el problema de Africa, y el de la defensa europea que es también la de todo el mundo libre. Rusia quiere, otra vez aún, herir a Aquiles en su mismo talón; repetir la eterna cantilena de la experiencia del Caballo de Troya. Vencer en la retaguardia. Derrumbar el castillo, socavando el cimiento. En este orden de cosas, cada paso que el mundo occidental europeo da atrás en Africa, repercute en el magno problema de la defensa general. Europa es hoy, en efecto, una expresión geográfica venida muy a menos. En teoría, en la estadística 10.000.000 de kilómetros cuadrados y 575 millones de habitantes. Un mundo, sin embargo, seccionado. Queda por ello, tan sólo para el mundo libre, en Europa, 3.500.000 kilómetros cuadrados y 331.000.000 de habitantes; bien que la producción total de esta Europa libre sea notoriamente superior a la soviética y la de sus satélites reunida. Pero no olvidemos, que la cuestión de las materias primas queda implicada en el futuro africano.

Europa, hasta hace poco, estaba directamente amenazada por el Este, desde el Oder. Hoy lo está, mucho más, por el Sur. El enemigo, ese rival comunista, está realizando un envolvimiento en "tiempo de paz", por Africa; para asomarse al Mediterráneo, incluso, y atacar por allí. Se trata de la más colosal maniobra estratégica que el mundo conoció; de una maniobra ya en plena eje-

cución. La guerra, ahora, se hace y no se declara. ¿Para qué? ¡Ni siquiera la ONU se entera de que existe y se libra! ¡A decir verdad, la tercera guerra mundial ha empezado ya! Lo extraño es que haya tanta gente que lo ignore. Stalin, definiendo la guerra revolucionaria, decía así: "Es la guerra en la cual mueren americanos, ingleses, franceses, chinos, coreanos, indochinos, turcos, indonesios y hombres de todas las razas de la tierra. Ahí la tenéis—añadía—en Corea, Indochina, Filipinas, Indonesia... y en cualquier calle o plaza americana o europea...; y aún ¡idiotas!—terminaba diciendo—¡son capaces de preguntarse si habrá guerra!"

La posición estratégica de Europa está muy clara. ¡Se ve envuelta! La posición militar del mundo libre no es menos nítida. El apoyo americano a Europa, papel futuro del "arsenal de las democracias"—en la tercera guerra mundial—no podrá ser otro que asegurar las aportaciones, retener las bases, conservar su "hiterland" económico, militar y político a la vez. Antaño fueron útiles las bases de Accra y de Freetewon—pongamos por ejemplo—para mantener la resistencia angloegipcia y coronar la crisis líbica. ¿Podrían los Estados Unidos disponer ahora de aeródromos para sus aviones de Ghana; en la Ghana de Kwame Nkrumah?

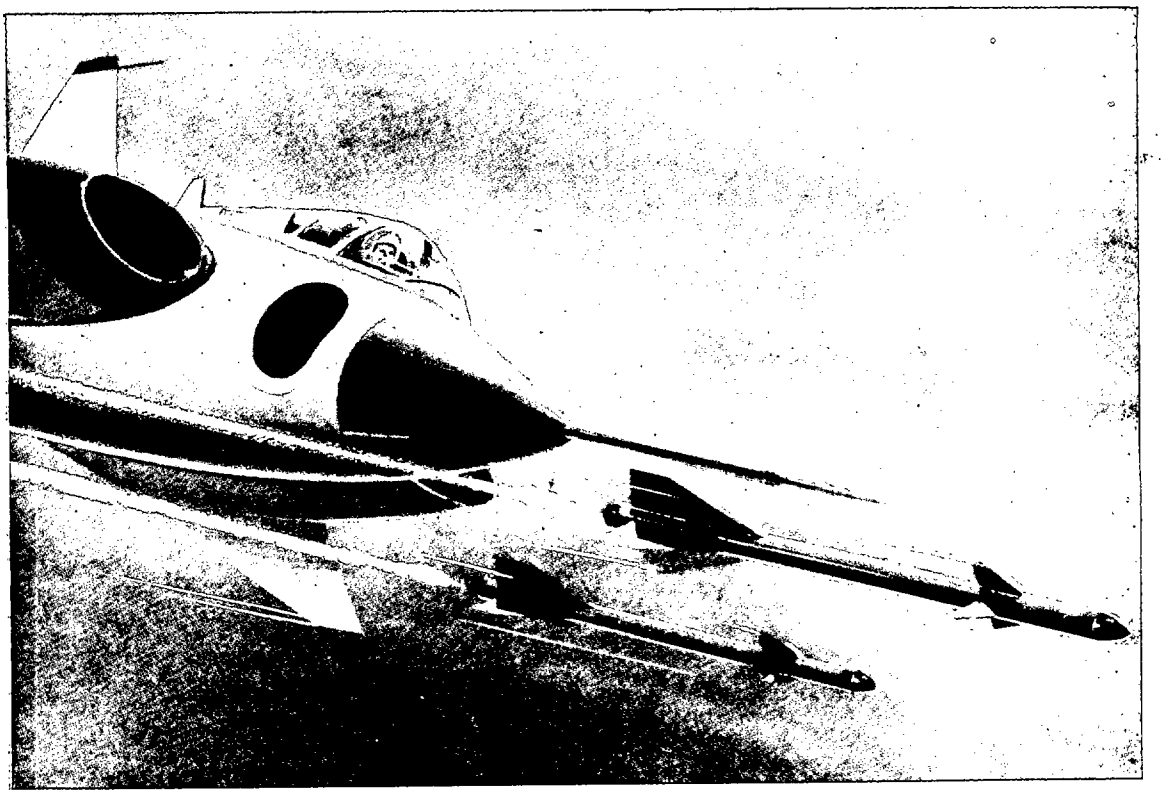
* * *

Decía muy bien últimamente el Jefe del Gobierno portugués, el insigne Oliveira Salazar, que nuestro papel, como naciones libres, creyentes y occidentales—el papel de España y Portugal—era vital para la causa común. Por ello, advertía, es por lo que el comunismo busca nuestra común debilitación: "Instalado el comunismo en la península, toda la Europa occidental sería arrastrada, ya que no podría ser defendida; serían dificultosas las relaciones con Africa y desaparecería el obstáculo que las provincias españolas y portuguesas—en aquel continente—representan en la actualidad, para el total dominio de aquellos territorios por el comunismo." "Los mejores puertos de Africa Occidental, los mejores de Africa Oriental, los ferrocarriles y los aeródromos, quedarían en manos hostiles a Occidente, y éste, difícilmente, en caso de un conflicto o crisis grave, podría mantener el dominio del Atlántico del Sur y el acceso al Indico." "Todo esto podría fácilmente obtener el comunismo si consiguiera instalarse en la península."

¡Exacto! No nos queda para concretar nuestra intervención en este tema, sino localizar en un punto de visión general del problema que ha quedado esbozado. Justamente lo que vamos a hacer.

La cuestión es tanto más importante, cuando se hace mal en suponer que *el equilibrio del terror* alcanzado en torno de los armamentos nucleares, impide o hace imposible la guerra futura en el mundo. Sobre que este "equilibrio"—como todos los políticos—es sólo "inestable" y podría alterarse en el futuro por mil contingencias imprevistas; pues da la circunstancia, como observa muy bien Liddell Hart, el ilustre tratadista militar inglés, *que si la bomba "H" se ha convertido en un freno para todo ataque en gran escala, no ha reducido, sin embargo, del mismo modo—sino que al revés, la ha fomentado—la contingencia de la guerra limitada.* Los hechos de la vida internacional nos están corroborando este vaticinio cada día. La agresión futura de *objetivo limitado,* la define Liddell Hart, como *una lucha de ocupación progresiva de terreno, seguida de una oferta conciliadora de negociación; podría tomar la forma también de una lucha interior;* de *una infiltración;* de *un lanzamiento de paracaidistas, o sencillamente*—concluye—*tomar el modelo de una guerra subversiva, esto es, revolucionaria.* Tal es la trascendente conclusión del autor del libro "Detérrent or Defence".

(*Continuará.*)



EL COLOSO... ¿DUERME?

Por LUIS MESON BADA
Comandante de Aviación.

Introducción.

Las flechas de Jerges conquistaron un imperio. Más tarde el "gladium" romano, inspirado en la corta espada ibérica se teñía de sangre en toda Europa y Norte de Africa. Las armaduras de los cruzados brillaron bajo el sol del Asia Menor. Más tarde, el incipiente cañón derriba las murallas del poder feudal, como instrumento de poder real centralizador y creador de los Estados nacionales. En la famosa batalla de Rocroi el mosquete termina con la hegemonía hasta entonces indiscutida de los poderosos Tercios españoles. Surge la primera guerra mundial y las armas automáticas detienen a la Infantería. Y en la segunda conflagración mundial los medios anticarros (el "bazooka" americano, el "panzerschreck" alemán y el "kostykoff" ruso), acaban con el empleo en masa de los carros. Pero es el avión integrando una Fuerza Aérea con caracteres propios, lo que revoluciona los conceptos bélicos de todos los tiempos.

Desde las formaciones cerradas en las legiones romanas a la fluidez que preconizan los tratadistas para la guerra futura, del ahuecado tronco de árbol a los pesados portaviones, todas las civilizaciones se han asentado—quiérase o no—en la fuerza de las ar-

mas y han florecido al amparo y protección de las mismas. Pero siempre ha sucedido que este dominio ha sido conquistado y mantenido mediante la conjugación armónica de los medios y nunca ha sido privativo de un arma determinada. Hablar de que Inglaterra consiguió su máxima hegemonía cuando era "La Reina del Mar" o que España fué grande cuando sus pendones se paseaban orgullosos por todos los Océanos del mundo conocido y más aún conquistaron uno nuevo, nos parece cierto; pero sólo una parte de verdad y ello puede dar lugar a preguntarnos ¿Cuál fué la causa y cuál la consecuencia?

El Arma Aérea y la política actual.

Recientemente la anulación del proyecto "Skybolt", por parte de Estados Unidos cuando parecía tener asegurado el éxito, y la puesta en marcha del proyecto "Polaris", parece haber asestado un duro golpe—y algunos afirman que definitivo—al futuro de las Fuerzas Aéreas Estratégicas. Pero el "deterrent" que suponía las Fuerzas Aéreas, paseando su poder sobre Océanos y Continentes, constituían y constituyen, a nuestro juicio, la fuerza disuasoria por excelencia, aunque actualmente ideas tendenciosas pretendan lo contrario.

La actual política "Polaris" ha acaparado todos los triunfos y el submarino atómico ha cogido la banca en el complicado juego de la guerra. El poder aéreo parece tambalearse y se habla de que la importancia estratégica del despliegue de Bases Aéreas ha perdido el papel preponderante. Los submarinos atómicos—afirman—invulnerables, invencibles, y ahora al parecer insustituíbles, constituirán verdaderas plataformas de proyectiles y con ello la fuerza de disuasión definitiva. Pero... ¿Es cierto este aserto? ¿O por el contrario es como volver al puñal corto de los romanos porque ellos conquistaron un Imperio? ¿Deben las naciones volver su vista al mar, mar que tiene por límites los perfiles continentales, o deben clavar su vista en el cielo sin obstáculos ni fronteras?

No olvidemos que en la carrera de armamentos la pérdida de tiempo puede conducir a situaciones difíciles de superar, y un abandono, por pequeño que sea en la Política Aérea, puede representar el derrumbamiento de la civilización occidental.

Sin especular con tópicos vamos a hacer algunas consideraciones, discutibles todas ellas, motivo de controversia algunas, pero en todo caso no menos ciertas que sus antagónicas.

Justificación estratégica del Arma Aérea.

Es evidente, y por ello obvio el señalar, que solamente la conquista de la superioridad aérea permite gozar de libertad de situaciones y movimientos en el campo estratégico, no solamente de las fuerzas terrestres, sino de las navales.

Este principio, el benjamín de todos ellos, es tan inconmovible e inmutable como sus hermanos mayores. Aún la mente más subjetiva ha de reconocer que cualquier acción militar, sin contar con la superioridad aérea, está de antemano condenada al fracaso; la historia así lo confirma y la videncia del futuro así lo prevé. El desembarco en Normandía, a pesar de tener un carácter eminentemente naval, sólo fué posible cuando los aliados conquistaron el dominio del aire.

El día D, 6.000 aviones aliados (la mitad de ellos caza-bombarderos), tuvieron que vencer la pequeña resistencia que oponían 900 cazas alemanes. La situación del año 1940 se había invertido totalmente y si gracias al empleo del Arma Aérea pudieron llevarse a cabo las campañas relámpago de Polonia y penetrar en Stalingrado, la decadencia de una Aviación mal programada trajo consigo la derrota del Reich. Alemania perdió la guerra cuando perdió la superioridad aérea, y el Japón, el poderoso Imperio del lejano Oriente, sucumbió bajo la fuerza aplastante de una Fuerza Aérea poderosa, que fué estrangulando las líneas marítimas de comunicación de ser una nación con evidente proyección hacia el mar, en el aspecto bélico.

Ahora bien; la superioridad aérea sólo y únicamente puede ser lograda y mantenida por el Arma Aérea, y debemos pensar que en el futuro la composición orgánica de este Arma será sensiblemente diferente de la actual. Los grandes bombarderos portadores de explosivos atómicos, se verán suplantados o complementados por satélites artificiales

que gravitando sobre rutas pre-establecidas constituirán una amenaza permanente sobre mares y continentes.

Podrán ser pilotados o no, pero esta cuestión no influye al caso que nos ocupa; la realidad es que el Arma Aérea es la única que puede garantizar la conquista y mantenimiento de la superioridad aérea, factor decisivo e hipótesis inconmovible para el planteamiento de cualquier operación a realizar en el campo estratégico.

Ante esta perspectiva ¿podemos cerrar los ojos, los oídos, y lo que es peor, la mente ante la tendencia actual de la política occidental al desdeñar más o menos veladamente la importancia del Arma Aérea?

Justificación táctica del Arma Aérea.

En el campo táctico la preponderancia del Arma Aérea, es tan evidente que nadie osaría olvidarse de ella como integrante fundamental en las acciones a realizar en el Teatro de Operaciones, sea marítimo o terrestre. Las limitaciones que en la actualidad pueda tener la Fuerza Aérea Táctica, se verán superadas con aviones de despegue vertical y helicópteros de todo tipo, capaces de adaptarse en todo momento a las situaciones que en el aspecto táctico presente la guerra futura.

Hay quien afirma que en países eminentemente marítimos—España, Inglaterra, Japón—conseguido el dominio del mar con una flota adecuada, quedaría resuelto el problema de subsistencia, ya que asegurado el movimiento marítimo, el abastecimiento vital y de guerra queda garantizado. Esto es verdad, pero respecto al futuro ¿Podemos asegurar lo mismo? ¿Es admisible el concepto de dominio del mar sin tener asegurado el dominio del aire? ¿Podría un convoy lento, fácilmente vulnerable a los ataques aéreos llegar a su destino aunque se tuviese la garantía de que *no* es posible la acción de ningún barco o submarino? Y si su seguridad en este sentido se mantuviese mediante un lujo inusitado de defensa antiaérea ¿Sería rentable?

Deliberadamente no hablamos del empleo de portaviones para asegurar una cobertura aérea adecuada, porque ello sería reconocer que los *aviones son necesarios* y entraríamos de lleno en un terrible callejón sin salida. ¿Quién depende de quién? Porque el avión como vehículo portaarmas no deja de serlo, opere desde pista cementada, de hierba o superficie flotante, como en el caso que tratamos. Y por la naturaleza de la misión —mantener en tiempo y espacio un grado determinado de superioridad aérea—compete única y exclusivamente, como antes apuntábamos, a las Fuerzas Aéreas y así llegamos a la conclusión, por un sencillo y lógico razonamiento que esta fuerza ¡no puede ser suplantada por otra!

Aseguran los tratadistas que en el futuro, el verdadero y—¿único?—enemigo será el submarino, preferentemente atómico portador de proyectiles que puedan ser lanzados en inmersión y naturalmente será necesario destruir o neutralizar este enemigo invisible mediante unidades aptas para la lucha antisubmarina.

En la segunda guerra mundial, si las estadísticas no mienten, el cincuenta y cinco por ciento de los submarinos hundidos, lo fueron por la aviación. Se puede argumentar que eran convencionales, sometidos a las limitaciones de tiempo de inmersión, velocidad reducida, con posibilidades de evasión francamente precarias; y aunque en la primavera de 1944 aparece el submarino equipado con Schnorkel, que le libera de la servidumbre de tener que salir a "respirar", el avión seguía constituyendo el enemigo implacable del arma submarina. Pero ¿acaso el progreso técnico no ha sido aplicado también al avión apto para la lucha antisubmarina? En pocos años el avión antisubmarino ha pasado de ser un elemento de búsqueda a un medio de destrucción, enemigo tenaz y muy eficiente contra el arma submarina. Los medios de detección y ataque han evolucionado y es previsible la utilización de explosivos atómicos lanzados desde aviones contra submarinos que se encuentren a gran profundidad. No pasa desapercibido que el binomio buque-avión sea un *todo* en la lucha antisubmarina

sin olvidar el helicóptero, pero ¿qué medio juega el papel preponderante? Si hablamos de colaboración ¿quién colabora con quién?

Al contestar estas incógnitas veremos que el Arma Aérea tampoco en este aspecto juega un papel secundario. El buque en la fase de búsqueda, necesita muchas horas para barrer una zona en la que se quiere mantener un grado de seguridad determinado. Queramos o no, es lento, y las posibilidades de evasión de un submarino, una vez detectado, son grandes y casi ilimitadas. Cuando las cargas de profundidad eran las armas más eficaces para destruir a este medio naval, al necesitarse cantidades masivas de las mismas, el buque jugaba un papel decisivo, pero la aparición de torpedos buscadores ha hecho que los aviones puedan perfectamente asumir tal misión con seguridad de éxito, o al menos con la misma seguridad que pueden brindar los medios navales antisubmarinos. En algunos casos serán más eficaces unos medios y en otros, el esfuerzo principal lo desarrollarán medios distintos pero en todas las situaciones ambos se complementarán entre sí. ¿Hasta qué punto podemos hablar de colaboración? No vamos a dar cifras que por regla general molestan al lector, y que además están al alcance de cualquiera que se interese por ello, pero sí vamos a considerar que un Escuadrón de aviones antisubmarinos, dotado más o menos con nueve aviones y con tripulaciones medias de ocho a diez hombres por avión, es a todas luces más rentable que una Unidad de fragatas antisubmarinas con idéntico fin: "atacar para destruir el arma submarina enemiga". ¿Podemos decir que en este aspecto el Arma Aérea está acabada?

En el campo terrestre no creemos exista en la actualidad, y mucho menos en el futuro, un arma capaz de suplir al avión en las misiones de apoyo y reconocimiento. Hay quien especula con teorías tales que la interdición con proyectiles tierra-tierra, queda perfectamente asegurada y quizá tengan razón, pero ¿es eso todo? ¿Es posible mover y disponer las tropas, alimentar la batalla y explotar el éxito sin contar con el apoyo aéreo?

El Arma Aérea en el aspecto logístico.

No hace mucho leímos que las Bases Aéreas norteamericanas situadas en ultramar, perdían su importancia rápidamente, al ceder el Arma Aérea al Arma Naval Submarina su papel preponderante. También se ha comentado que *solamente* por las rutas del mar podían asegurarse los transportes de material y personal necesario para alimentar un hipotética conflagración mundial, y asimismo se sostiene que los proyectiles en su diversa gama de alcances, protejen y aseguran las rutas oceánicas y son capaces de batir con eficacia diversos objetivos terrestres.

Estas aseveraciones si bien son ciertas, o al menos verosímiles, no creemos constituyan verdades absolutas y exclusivistas. No pretendemos polemizar porque todos los puntos de vista son aceptables y discutibles, pero el mantenimiento de los mismos no siempre es posible o al menos no responden a la fórmula idónea para resolver cualquier problema que se presente.

Según un principio logístico, los niveles de abastecimiento están en razón directa del tiempo transcurrido entre la necesidad surgida y el arribo del material para satisfacerla.

Por otra parte, la disminución de estos niveles juega un papel importantísimo en la seguridad y flexibilidad de la cadena logística, máxime con las características que—en la mente de todos está—presentará la próxima contienda de ambiente atómico cuyo determinante será la dispersión. Y ante estas consideraciones surge por sí sola la siguiente pregunta: ¿Existe otro medio más rápido y rentable que el transporte aéreo? Sabemos que en la guerra futura, mediante proyectiles balísticos o dirigidos podría situarse material dónde y cuándo se requiera, pero ello no es viable para cualquier clase y volumen de material.

El carácter flúido de los frentes, con la dispersión impuesta por la futura modalidad de lucha, necesitará frecuentemente mo-

vilizar fuerzas, a veces no muy numerosas pero perfectamente equipadas, trasladar puestos de Mando, alimentar el combate, transportar heridos, evacuar enfermos, etc., y para ello ¿existe otro medio más eficaz que el avión y más aún el helicóptero?

No pretendemos que el avión sea la panacea que cura todos los males como ungüento de fakir; no. El transporte de grandes contingentes de tropas, de cantidades masivas de combustible, de material pesado, principalmente materias primas, será realizado por otros medios, principalmente marítimos; pero ello no implica que estos medios puedan desplazar el Arma Aérea en función tan importante.

El Arma Aérea ante los ingenios dirigidos y balísticos.

Cuando del campo experimental pasaron a ser una realidad práctica el empleo de ingenios dirigidos y balísticos, parecía que sobraba todo lo demás. Los seguidores de esta teoría preconizaban que con las rampas dispuestas en lugares adecuados la política de disuasión y de represalias, si llegaba el caso, estaban garantizadas. Y así empezó la gigantesca carrera de los ingenios, sin escatimar dinero ni esfuerzos, tratando de aumentar su alcance, peso y precisión, que si bien no era mucha, tampoco era necesaria más, dado los grandes radios de acción de las explosiones nucleares.

Actualmente la precisión ha vuelto a cobrar importancia, puesto que los despliegues tácticos y logísticos en el planteamiento de una contienda de ambiente atómico se formulan hipótesis que contienen diversos efectos que podrían producir explosiones atómicas de distinta potencia. No se conciben grandes concentraciones de personal, de complejos industriales, ni establecimiento de enormes depósitos de abastecimiento. El número y dispersión se calculan de tal forma que aun considerando un D. T. C. (deseado tierra cero) (1) ideal, los efectos de destrucción sean mínimos.

Ya no sería necesario —aseguraban— mantener una Aviación estratégica; y los aviones que integraban la misma pasarían, poco a poco, a incrementar los museos aeronáuticos. El tiempo ha venido a demostrar cuán equivocada era esta idea, porque siempre surge, pasado el primer momento de confusión y euforia, que cualquier estructura por firme e inconmovible que sea, presenta fisuras, grietas, puntos débiles; y a parte de la falta de precisión, se vió que las rampas de lanzamiento, una vez localizadas por el enemigo y situadas en la carpeta de objetivos, serían destruídas en los primeros momentos del ataque y, quizá, precisamente, —¡qué paradoja!—, por la aviación estratégica. Entonces la aparición del «Minutemant», montado sobre plataformas móviles, hizo desaparecer esta terrible y peligrosa servidumbre; pero el problema no estaba resuelto. No; evidentemente, el sistema no servía para todo y surgió la necesidad de adelantar más las plataformas de lanzamiento y hacerlas en lo posible difíciles de localizar e invulnerables a la destrucción. Y al nacer el submarino propulsado con energía atómica dotado de extraordinarias características, que no mencionamos para no caer en la reiteración, se pensó que esta era la plataforma ideal a que antes aludíamos. El ingenio «Polaris» vino a completar el sistema; el binomio submarino-polaris fué la respuesta y, al parecer, es el criterio predominante en la política seguida en la actualidad por Estados Unidos. Su capacidad para lanzar en inmersión y la dificultad de ser detectada esta plataforma móvil, hacen de este complejo un medio terrible de disuasión y destrucción.

Pero no nos engañemos con consideraciones unilaterales y exclusivistas. Las flotas siguen *necesitando* cobertura aérea para moverse y actuar; junto al submarino propulsado por energía atómica se ha construído el portaviones propulsado con igual energía, cuyo único fin y razón de ser es el de servir de Base avanzada a los aviones que desde él operan, los cuales podrán estar estructurados en uno u otro Ejército, según la organización propia de cada país, pero al fin y al cabo representan una «fuerza espacial», gracias a la cual puede conseguirse la victoria, fin y meta de toda conflagración.

(1) Llamamos «Tierra cero» a la proyección sobre el terreno del «punto cero», que es el lugar exacto donde se produce la explosión.

Justificación económica del Arma Aérea.

La conocidísima frase de Napoleón de que para ganar una guerra hacen falta tres cosas: «Dinero, dinero y dinero», sigue teniendo vigencia en la actualidad, y en todo planteamiento que elaboren los Estados Mayores el factor económico ha de jugar un papel preponderante y, a veces, decisivo. Es necesario conocer las disponibilidades presupuestarias y en función de las mismas adquirir lo más idóneo para satisfacer las necesidades de la nación.

Si aplicamos el concepto de productividad, podremos decir que se debe «conseguir el máximo, en las mejores condiciones, con el mínimo gasto», o dicho de otro modo, «disponiendo de este presupuesto ¿qué medios se pueden adquirir para alcanzar el fin propuesto? El autor de esta exposición considera que la falta de atención a esta premisa que consideramos fundamental es el denominador común de casi todos los pueblos, y si bien en las grandes potencias el problema es menor, la repercusión en los países económicamente débiles es francamente manifiesta. El político y el militar, juntos con el estadista y el científico, deben programar, partiendo de lo que tienen y sabiendo lo que quieren, para mejor alcanzar la meta propuesta.

Al partir de esta premisa veremos que para conseguir el mismo fin las Fuerzas Aéreas son más rentables que cualquier otra, y al no poder ser absoluto en los conceptos, veremos que la coordinación de esfuerzos se impone en el futuro más que nunca; pero la acción principal se llevará a cabo contando con el Arma Aérea, la cual constituye el eje, sostén y apoyo de toda operación militar.

Al hablar de Arma Aérea no nos referimos solamente a los medios que la integran en la actualidad, sino que intuimos según se ha señalado anteriormente que estos medios estarán complementados por una pléyade de satélites artificiales e ingenios espaciales que constituirán verdaderas plataformas de lanzamiento de ingenios de distinta naturaleza, lo que representa una constante y latente amenaza. Esto, hoy por hoy, absorbe grandes presupuestos, principalmente en el campo de la investigación, que supone el empleo de cuantiosas sumas superiores a los demás presupuestos de las Fuerzas Armadas. Y así, si comparamos las cantidades asignadas en cualquier nación a las distintas Armas que componen su potencial bélico, veremos que el de las Fuerzas Aéreas es el más cuantioso en el sentido absoluto. Ahora bien; el resultado de la investigación aeronáutica y espacial conduce a un perfeccionamiento de los medios aéreos que aparte de constituir un factor de progreso, es ampliamente utilizable en el campo civil. Si hoy día la Aviación en su uso pacífico (la aviación civil es un medio mucho más revolucionario que en su día lo fueron el ferrocarril y el buque a vapor), ha experimentado tan fabuloso adelanto e incremento, se debe en gran medida a los hallazgos técnicos introducidos en ambas Guerras Mundiales.

Así vemos que el medio aéreo, capaz de aniquilar una gran urbe, puede asimismo mantener y asegurar su supervivencia en casos críticos, como el famoso Puente Aéreo de Berlín.

En la guerra fría, cuando la diplomacia (con formas más o menos diplomáticas) es el arma empleada por los miembros que integran las organizaciones internacionales, la Aviación es el medio más rentable para disuadir a las naciones del empleo de las Fuerzas Armadas.

Y cuando la guerra se impone, el Arma Aérea conserva la máxima rentabilidad en sus destrucciones. Porque especulando con un nuevo concepto, lo decisivo para calibrar la rentabilidad económico-militar de un arma es valorar *su nivel de destrucción.*

Pasada la fase de laboratorio que hemos señalado, los elementos aéreos, incluídos los satélites artificiales, no serán más costosos que cualquier otro medio gravoso naval o terrestre. ¡Y los satélites e ingenios espaciales estarán estructurados en la Organización de las Fuerzas Aéreas!

Pero aún podemos ahondar más en el problema y ver que la economía no sólo se cifra en problemas inherentes al material, sino en aquellos derivados del hombre. Pensemos por un momento el personal necesario dentro de cada Ejército pa-

ra conseguir un mismo fin y veremos que sin lugar a duda las Fuerzas Aéreas en sentido relativo se llevan la palma.

Y aquí surge un concepto emanado de la mente del autor, el cual puede enunciarse como *potencia ofensiva-hombre en la unidad de tiempo*. Especulando con este módulo, veremos que la potencia ofensiva-hombre, descargada sobre Hirosima y Nagasaki no tiene parangón en la historia de la Humanidad. Y sin necesidad de llegar a ejemplos tan contundentes, los bombardeos de Hamburgo y Berlín con explosivos convencionales y los efectos destructores conseguidos con el «napal», en Corea, pueden servir perfectamente como prueba de nuestra hipótesis. Y surge la pregunta: ¿no es esto rentabilidad?

Comparar no parece ético y pueden herirse sentimientos loables, cosa que está muy lejos de nuestra intención. Pero es que la razón de ser de esta somera exposición se asienta precisamente en comparar para resaltar que el Arma Aérea no está en una fase de decadencia, sino que hay unas razones poderosas, fuertes como la propia razón, que prueban de forma indiscutible que no es posible la disuasión para el mantenimiento de la paz y mucho menos el logro de la victoria para la terminación de una guerra, sin contar con este coloso, nacido y llegado a la plena madurez en el correr del presente siglo, el cual, como gigante bonachón, se ha acostumbrado a «cooperar» con otras armas, aun dándose cuenta de sus enormes posibilidades, máxime aún en un futuro inmediato lleno de promesas.

El Arma Aérea en las pequeñas potencias.

Las consideraciones hechas con carácter general tienen un auténtico valor cuando se refieren a países de limitadas posibilidades económicas y con industria poco desarrollada, incapaz de poder mantener las exigencias bélicas de la nación. Aquí los problemas se agudizan y podemos aplicar el adagio popular de que: «No es más rico quien más tiene, sino quien mejor sabe gastarlo». En estos países —que forman una mayoría— los presupuestos destinados a las Fuerzas Armadas son escasos y siempre sometidos a los avatares de las circunstancias impuestas por la política exterior, cuyo impacto se refleja en la vida del país.

Como es lógico, la política de guerra de estas naciones irá encaminada única y exclusivamente a salvaguardar la integridad del suelo patrio. Consecuencia de ello sus Fuerzas Armadas estarán estructuradas de tal forma que respondan a estos fines, y toda elucubración sobre lo que nos gustaría tener debe ser desterrada, porque el potencial económico puede resquebrajarse y entonces, mientras el país, con la cabeza erguida elucubra conceptos estratégicos y medios para conseguirlos, mantiene las botas hundidas en el lodazal de la pobreza. En el aspecto de las Fuerzas Armadas, creemos que más vale «poco y bueno...», como reza el refrán. Y como consecuencia de estas disquisiciones surge la justificación, una vez más, de contar con unas Fuerzas Armadas adecuadas, ya que las necesidades defensivas quedan aseguradas con una Aviación convenientemente programadas a este fin.

Esta Fuerza Aérea, reducida si se quiere, pero eficaz, será la base fundamental de la defensa nacional. Aún tratándose de países continentales con exigencias de movimientos terrestres, o eminentemente marítimos con rutas, abiertas al mar, las Fuerzas Aéreas podrán asegurar con más rentabilidad que otros medios un grado de seguridad aceptable para que esas rutas y esos movimientos sean verdaderas corrientes vitales para la Nación.

Conclusión.

Desde la caverna, recostado en un lecho de hojas secas y amarillentas, el *hombre* mira a lo alto y se embriaga de espacio cuajado de azul y estrellas, en las que parpadean profundas incógnitas.

El mismo *hombre,* pasados muchos milenios, sigue contemplando las alturas después de escalar algunos peldaños, con el ansia constante de seguir más allá. Su mente ha creado un COLOSO llamado a conquistar nuevos mundos en un futuro no lejano.

Por ello, el *hombre no debe permitir que el coloso duerma.*

NUEVO EXITO AMERICANO DEL «MERCURY»

Comandante GORDON COOPER en el "Fe-7".

Todos nos encontrábamos convencidos de que a la pequeña e ingeniosa Cápsula Habitable "Mercury", le habían sacado los norteamericanos el máximo rendimiento que ese primo vehículo habitable de su técnica espacial, podía dar. No sólo acabamos de ver una superación, sino que se ha dicho, a continuación del último éxito, que tal vez se intente todavía otro lanzamiento "Mercury" para cuatro días de permanencia en órbita.

Esta sorpresa, coronada por el éxito de las 22 vueltas en órbita satelitaria terrestre, les ha acercado notablemente a lo que últimamente lograron los rusos con la suya "Vostok", mucho mayor (unas 40 vueltas). Y aunque el cerrar bastante la diferencia que los separaba, ya tienen su mérito y grandes ventajas en cuanto a la competencia propagandística y para el prestigio americano, no podemos creer que haya sido eso el único objeto y la verdadera raíz de este nuevo y afortunado intento.

Seguramente que, en determinadas experiencias y estudios o perfeccionamientos, con vistas a los futuros proyectos y ensayos con sus dos ingenios en fabricación (el "Géminis", cápsula biplaza; y el "Apollo", cápsula triplaza), sea donde radiquen las verdaderas razones que les hayan llevado y obligado a este lanzamiento, que ya nadie esperaba, con otro astronauta dentro de un "Mercury", elevado y metido en órbita mediante su Misil Intercontinental "Atlas", de unos 160.000 kilos de empuje, capaz de elevar so-

lamente 1.500 kilos de peso a unos 250 kilómetros de altura media, como máximo. Esta vez, la órbita satelitaria ha sido de un perigeo de 216 y un apogeo de 299.

Si el experimento fracasaba (cosa que en técnicas tan nuevas e intentos tan difíciles, siempre puede ocurrir), hubiera podido significar el sacrificio de un hombre excepcional y desvirtuar en parte los éxitos anteriores; mientras que el mayor éxito y la más favorable suerte, sólo podrá lograr un número máximo de vueltas en órbita (como efectivamente ha sido) mitad de las del último astronauta ruso. Todavía nos queda que presenciar el igualarlo si realmente resultase cierto el intento, y triunfase el logro de esos cuatro días; que se ha dicho se proponen para fecha próxima, con el mismo "Mercury" aún más aligerado de peso y reforzado de oxígeno.

Eso, y un meritorio nombre más (Cooper), que agregar a los anteriores: Sheppard, Grisson, Gleen, Schirra y Carpenter, americanos, no basta para convencernos de que sólo eso sea el motivo de estos intentos; por ello, seguramente, habrá mucho más en el secreto de esta decisión de la NASA.

Creemos saber que las cápsulas "Vostok", rusas, son, en realidad, capaces para dos tripulantes; aunque ellos prefirieron no exponer más que a un solo hombre, en sus lanzamientos, siempre conocidos a posteriores del éxito, y que no sabemos si fracasos que hayan podido sufrir los han tenido silenciados.

Nada seguro podemos decir en relación a fracasos rusos, aunque es lógico los hayan tenido en una cosa tan nueva y experimental; pero no cabe duda que, prescindiendo del peso de un hombre de todo su equipo y sillón, y del gasto de oxígeno, calefacción, alimento y demás necesidades que habría que duplicar o que se consumirían en la mitad de tiempo, influyó notablemente en permitir que la cápsula "Vostok" rusa con un solo hombre (en vez de dos), pudiera permanecer en órbita satelitaria, un número de vueltas y un tiempo, que la americana "Mercury", mucho más pequeña y sólo monoplaza desde su primitivo proyecto y fabricación, difícilmente ha de permitir.

El "Mercury-Fe-7", con Gordon Cooper, de 36 años, fué lanzado desde Cabo Cañaveral el día 15 a las ocho horas cuatro minutos (hora local) (las dos y cuatro, hora española).

Esto de ahora con sus 22 vueltas y treinta y cuatro horas de permanencia en el espacio, durante cuyo tiempo ha visto Cooper 22 amaneceres y 22 puestas de sol, parece un "récord" de posibilidades con tal minúsculo ingenio; y para lograrlo, seguramente que los sabios y acertados consejos de Gleen tras su empresa tan perfecta como científica, han influido en que se hayan suprimido determinadas instalaciones, tales como "el periscopio" que él estimó tan pesado como innecesario. La disminución de peso lograda, se habrá utilizado para aumentar la ración de oxígeno, calefacción, alimento y otras necesidades y facilidades que permitan mayor posibilidad de supervivencia del hombre en la cápsula, y, por lo tanto, alargar la duración del ingenio en órbita; ya que una vez metido el "Mercury" en ella, no necesita nuevas impulsiones; sino que viaja allí elípticamente por la simple y maravillosa "magia" de la gravitación universal; gracias a la cual, permanecen sin motor ni

impulsión alguna, todos los cuerpos celestes en sus órbitas alrededor del Sol y todos los satélites naturales alrededor de sus respectivos planetas; así como también todos los satélites artificiales, que ya en tan gran número han sido elevados por rusos y americanos; muchos de los cuales aún permanecen girando.

Así, pues, en estas cápsulas mayores o satélites habitados por hombres o animales, la permanencia en órbita viene limitada por el máximo tiempo que los seres vivos que van en ellas, puedan sobrevivir; límite de tiempo, y, por lo tanto, de vueltas en órbita que una vez terminado obliga a que (desde control terrestre a distancia, o por el propio hombre que las tripule), se ordene la salida de sus órbitas satelitarias, mediante un "frenado" por reacción (motores de acción retrógrada) que haciéndole perder velocidad, deje al ingenio por debajo de la de "satelización", y haga se desprenda de la órbita y se inicie la caída de regreso, y la reentrada a las capas cada vez más bajas y densas de la atmósfera.

Hemos ya tocado, en tantas ocasiones, estas fases de "reentrada" "frenado de la velocidad hipersónica de caída" y "paso de la Barrera del Calor", que hoy hacemos, gracia a nuestros lectores de tales fenómenos y maneras de llegar a las últimas fases del "preamaraje" (colgados de paracaídas) y amaraje final.

Gloria, pues, a Cooper, nuevo héroe de esta Era precursora de los viajes espaciales, y ferviente enhorabuena a la técnica norteamericana de esta nueva ciencia.

Como consecuencia de estas experiencias pilotadas y éxitos con los "Mercury", preparémonos a ver muy pronto los nuevos intentos con la cápsula biplaza "Géminis" y la triplaza "Apollo", elevadas por medio de más poderosos misiles entre los cuales nombraremos al "Saturno", de 7 motores y al gigantesco "Nova".

La casualidad de que el 21 de mayo, sea aniversario, de aquella notable proeza aeronáutica de "la travesía del Atlántico", por Charles Lindbergh, acompañado de un gatito como "mascota" en el monomotor "Espíritu de San Luis", muestra el gigantesco avance técnico-científico (sin disminuir el mérito personal en cada tiempo y momento) que va de 5.800 kilómetros de travesía New York-París, en 1925, en treinta y tres horas y media, a la actual consecución de Gordon Cooper, que ha cubierto con su máquina espacial 800.000 kilómetros en treinta y cuatro horas.

Cierto que ha tenido a su escucha, control y apoyo una organización de unas 20.000 personas, la mayoría técnicos y científicos regadas en varias estaciones, bajo su itinerario espacial alrededor de la Tierra, y en muchas de las cuales había compañeros astronautas de entre los que le precedieron, como en el portaviones que le esperaba en el Pacífico cerca del punto en que amaró el día 17 a las 0,07 hora española, a unos 200 kilómetros al Este-Sudeste de la Isla de Midway.

En estas proezas, tanto por sus hombres como por sus apoyos y auxilios, aparecen la Marina y la Aviación, muy unidas al Servicio del éxito y la seguridad.

EL PRIMER SALTO

Por
PEDRO A. CLAVERO FERNANDEZ
Capitán de Aviación.

Tengo por costumbre el hojear la "REVISTA DE AERONÁUTICA" todos los meses, cuando la llevan al Pabellón de Oficiales de la Base en la cual estoy destinado. De ella leo aquellos artículos que me atraen más, y siempre los que veo firmados por compañeros de mi promoción. Interiormente me alegra que mi promoción se asome a la Revista. Después de leerlos, muchas veces me he preguntado el porqué, igual que ellos, no escribo algo. Casi todos escriben sus líneas sacadas de la experiencia de su destino, de su especialidad, o conclusiones de diversos libros y revistas leídas.

No sé qué especie de acicate me empujó a coger el bolígrafo, unas cuartillas y empezar a escribir en ellas, preguntándome todo el tiempo interiormente ¿de qué puedo hablar? Naturalmente, tiene que ser algo referente a la Milicia, a nuestra vocación común. Algo que llame la atención, algo que pueda ser leído por unos cuantos. De todos modos, muchos como yo, hojearán esta Revista y caerán en la curiosidad de leer estas líneas. Para ellos, claro está, pues son los que me están leyendo, intentaré explicarles lo que sentí un 17 de mayo de 1956, a las nueve y cuarto de la mañana.

Es verdad que esta fecha es lejana en la actualidad, pero hay impresiones recibidas que no se borran de nuestra mente y una de ellas es ésta. La de mi primer salto en paracaídas desde un avión en vuelo.

Muchas veces me he preguntado lo que sentí aquel día al lanzarme al vacío. Nada. En aquel primer salto, tan distinto a los que le siguieron, desde el momento de salir por la portezuela del Ju-52 hasta abrirse el paracaídas, que dura aproximadamente unos tres-cuatro segundos—¡qué largo me pareció entonces!—no sentí nada absolutamente.

Las fuertes impresiones las recibí antes del salto, durante el descenso, en la toma de tierra y después de ella.

La víspera de ese memorable día, aparte de la tan esperada y ansiada ilusión del salto, que ya, por fin, después de la dura preparación física, se tocaba con la mano, se introdujo en mi cuerpo un nerviosismo hijo del miedo a lo desconocido, que sin trascender a mi exterior, sí fué lo suficientemente fuerte para que por la noche me despertase algunas veces. Aquel día no fué necesario el despertador y la primera mirada, al levantarme, fué hacia el anemómetro situado encima de la torre de vuelo, para ver si giraban muy de prisa las palas del mismo, con la ratificación de la flaccidez de la manga situada allí mismo. Aquel día el viento tenía la última palabra. Se conformó en marchar a una velocidad de siete kilómetros por hora.

Al vestirme con el traje de saltos, ajustarme las tobilleras y rodilleras, no sé por qué me acordé de cuando los toreros se visten con el traje de luces antes de empezar la corrida.

Con el cubrebuzo puesto, me dirigí a la línea de saltos y allí me asignaron el paracaídas que iba a proporcionarme una felicidad hasta entonces desconocida. Ajustado el atalaje del T-6R, y puesto en sus mosquetones delanteros el pequeño paracaídas de emergencia P-4, un instructor comprobó sus correctas colocaciones y arrancó la cartulina situada detrás y atada con un cordel a la pieza principal de la bolsa de cierre del T-6R, en que va escrito el nombre del plegador y junto a él, debajo, se escribe el del que va a saltar.

Me abroché la chichonera y sujeté la navaja por medio de una goma a mi muñeca derecha. Comprobados los paracaídas de toda la patrulla, los doce Oficiales que la componíamos, nos pusimos en marcha en hilera, a la voz del Jefe de Pista, previo permiso del Jefe de Lanzamientos, en dirección al Ju-52 que nos estaba esperando con los motores ya calientes.

La marcha con los paracaídas es un poco engorrosa por su peso y por la sujeción de sus atalajes. Este corto camino, desde la línea de saltos hasta el avión, se recorre con gran ilusión, pues nos lleva al salto. A ese gran desconocido todavía.

Para entrar en el avión sujeté con los dientes la cinta extractora, que el instructor me entregó en el momento de la revisión en la línea de saltos. Hay que agacharse bastante para entrar, pues es fácil tropezar en la parte superior de la puerta con el paquete de espaldas.

Antes de iniciar la marcha al avión nos numeramos alternativamente con los números 1 y 2. Una vez en el interior, los números impares se van sentando a medida que entran en las banquetas laterales de la izquierda y los pares en las de la derecha.

Retiraron la escalerilla metálica, quitaron los calzos, metieron gases a los motores y el avión se puso en movimiento hacia la cabecera de pista. Una vez en ella, los motores a fondo comenzaron a arrastrar poco a poco el avión, empezó a adquirir velocidad, trepidaron las planchas, mucho ruido y, de pronto, la estabilidad: el avión alzó el vuelo. En este vuelo antes del salto el corazón se aceleró, las facciones se alargaron y uno no tiene ganas de hablar; solamiente piensa.

Al despegar me persigné y recé el Señor Mío Jesucristo. Durante el vuelo pasaron por mi mente infinidad de recuerdos, «dicen que la vela romana ocurre en una proporción de una vez cada mil lanzamientos», «¿habrá llegado mi mujer con tiempo de verme saltar?», «en último extremo, ayer confesé y comulgué», «todos están serios», «¿tengo la misma cara que ellos?», «mira que pasar por encima del cementerio»... De estos muchos pensamientos me arrancó el ruido de un claxon, dos llamadas cortas que me anunciaban que había llegado el momento.

El aceleramiento del corazón llegó a su cenit. Las respiraciones son profundas. Me levanté a la señal que me hizo con la mano el Jefe de Saltos, y con la mano derecha introduje el mosquetón de la cinta extractora en el cable que recorre el avión de un extremo a otro, por encima de nuestras cabezas, para la apertura automática del paracaídas.

Me aproximé a la portezuela, me agarré con las manos a sus estrechas jambas,

me agaché bastante, con el pie izquierdo al borde de la portezuela y el derecho retrasado. Todo el cuerpo le tenía en tensión, preparado para el tirón final.

Por abajo desfilaba lentamente la tierra; volábamos a 500 metros de altura y por encima del campo situado al norte de la Escuela Militar de Paracaidistas. Sobrevolábamos una carretera y una vía férrea. Había coches parados, y sus ocupantes fuera para ver el espectáculo. Luego edificios de la Escuela, unos hangares...

Esta pequeña espera, larguísima para mí, estaba deseando que terminase. Estaba en el umbral de la verdad. Hay casos de quien no pudieron atravesarlo.

¡Por fin! El Jefe de Saltos, con una palmada en el hombro, me chilló: «¡Preparado!»—«¿no estaría mejor con mis soldaditos?»—; contesté: «¡listo!», y al instante desapareció todo el nervosismo que tuviera. Aquel umbral estaba abierto para mí. Yo sabía que saltaría. En aquellos instantes no sentí nada. No había tiempo para ello, y... ¡¡SALTO!!—«¡hombre, no chilles tan fuerte que ya te oigo!»—. Hice un esfuerzo, pues mi cuerpo pesaba más de lo normal; un fuerte estirón de piernas y brazos y, saltando en plancha, en el vacío me encontré.

No puedo explicar por qué no sentí nada en aquel primer salto. No puedo recordar si respiré durante él, durante la caída libre. El sentido más despierto debió ser el auditivo, pues sí oí una especie de silbido originado por los cordones del paracaídas al salir de los bucles de la bolsa piloto por ponerse tensa la cinta extractora. Lo oí tan claramente que dirigí la vista hacia arriba y logré ver el espectáculo más hermoso y tranquilizador que puede tener un paracaidista al saltar. Cómo se abría y se llenaba de aire la campana. Dió un par de sacudidas, repercutiendo la primera en mí. Es una sacudida que se agradece. Tuve un par de vueltas de arrollamiento que deshice rápidamente extendiendo los brazos en cruz y empezando el descenso con un ligero balanceo. Me inundó una gran alegría y satisfacción. Estas manifestaciones las expresé abiertamente, se salían de mí.

En el descenso me crucé con mi antecesor en el salto individual, que, por ser de menor peso, le alcancé.

El descenso era suave, oyendo perfectamente el silbido del viento al rozar los cordones de suspensión. En un principio parece que no se desciende, pero al tomar un punto de referencia del suelo inmediatamente debajo de uno, se aprecia el desplazamiento y la aproximación a tierra. Poco tiempo tuve para dejarme llevar de la alegría, pues el descenso iba ya bastante avanzado. Empecé a tironear para amortiguar el balanceo que llevaba y ponerme de espaldas al viento. De los dos mosquetones en que va sujeto el paracaídas de emergencia desabroché uno de ellos, el izquierdo, y le dejé colgando solamente del derecho, para no dar la cara con él en la toma de tierra.

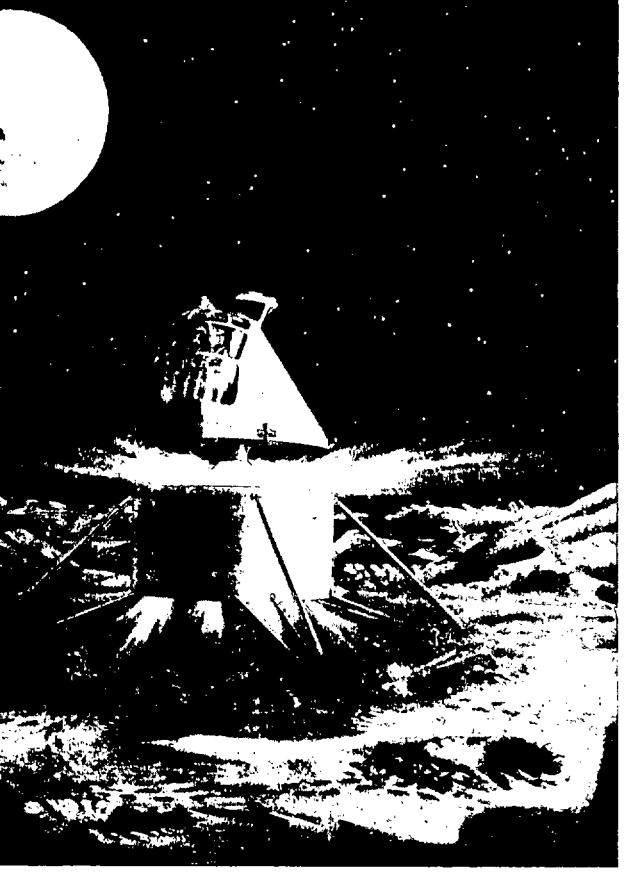
A unos 100 metros del suelo, unos cuantos cordones de suspensión se liaron con los de mi antecesor en el salto. No había tiempo de hacer uso de la navaja para cortar los cordones enredados, así que adopté la postura conveniente para recibir al suelo. Pies juntos y paralelos a la tierra, rodillas, cintura y cuello flexionados ligeramente, y todo el cuerpo en tensión.

La tierra se aproximaba rapidísimamente. Faltaban cinco..., tres, dos, un metro... Brazos pegados al costado y puños sobre el pecho. Contacto hecho y batacazo real.

A última hora el viento me hizo la jugarreta de soplarme de cara y el suelo me hizo un repaso, desde la rabadilla hasta la cabeza—«gracias, chichonera»—, pasando por la espalda.

Me levanté, me solté el paracaídas de pecho: un cuarto de giro al cerrojo de suelta rápida, golpe seco con el puño y se soltaron las cuatro hebillas del atalaje.

La alegría me desbordó, me encontré más a mí mismo. Pisaba la tierra a salvo. Así fué mi primer salto. El primero de una serie ininterrupida a través de los años, todos ellos diferentes en su ejecución, pero parecidos en sus manifestaciones.



UN ROBOT EN LA LUNA

Por ANTONIO GALBE PUEYO
Comandante de Aviación.

En grandes titulares fué publicada una noticia sensacional: los americanos habían lanzado un cohete en dirección a la Luna, pero no a destrozarse contra su superficie, sino a depositar allí, suavemente, cierto material científico para lograr datos de inestimable valor.

Unas horas más tarde se anunciaba que un pequeño fallo había hecho desviarse la trayectoria del cohete, y que éste, después de pasar relativamente cerca de su objetivo, se había perdido para siempre en las inmensidades del espacio...

Es evidente que, antes de que se consiga pisar la superficie de la Luna, o de otro planeta, el hombre necesitará recoger información previa, por medio de reconocimientos científicos, que le permitan conocer lo más exactamente posible la morfología y características del terreno que va a explorar.

En consecuencia, el programa «Prospector», de la National Aeronautics and Space Administration, estimuló a la Industria en el desarrollo de vehículos exploradores, aptos para moverse y enviar información acerca de la superficie de nuestro vecino satélite.

La primera generación de esta clase de vehículos se comenzó a desarrollar hace unos tres años. Con anterioridad, varias compañías como la Boeing, North American Aviation y Martin, trabajaron sobre vehículos lunares, apoyadas por programas de la Fuerza Aérea.

De estos revolucionarios vehículos se pueden esperar multitud de misiones de exploración, sin y con tripulación, en la Luna y en los Planetas, que contribuyan al esfuerzo militar para conquistar y mantener el control efectivo del espacio.

Las misiones encomendadas a estos exploradores mecánicos incluirían:

— Examen de grandes áreas de la superficie lunar, lejos del cohete portador, analizando la composición de la superficie y el subsuelo, determinando la distribución de sus componentes, midiendo propiedades físicas, térmicas y electromagnéticas. Localización de desfiladeros, barrancos, cuevas...

— Obtención de una visión detallada de la topografía lunar por medio de la TV, radar y rayos infrarrojos.

— Localización y preparación de pistas para futuros aterrizajes tripulados.

— Instalación de ayudas radio y balizamiento visual de los puntos anteriormente seleccionados.

— Realizar en lugar del hombre los trabajos más pesados que habrán de llevarse a cabo en la superficie de la Luna para ponerla en condiciones de ser utilizada.

La industria norteamericana ha demostrado un gran interés por este asunto, ya que, además de las tres firmas menciona-

das, están también trabajando activamente las siguientes empresas: Aeronutronic Division (de Ford), American Machine and Foundry, General Dynamics and Astronautics, General Electric, General Motors, Grumman Aircraft, Space General Corporation, Sperry Rand, Airborne Instruments y Hughes Aircraft, lo que da una idea del gran esfuerzo técnico puesto a disposición de este proyecto.

La mayor parte de los científicos y hombres de empresa interesados en este asunto coinciden en que, exceptuando el medio de transporte, no hay obstáculo técnico de importancia para el diseño de estos vehículos. Pero esto no quiere decir que no haya problemas de control y diseño. Los hay, y muy gordos.

Controlar un vehículo puesto en la superficie de la Luna, desde la Tierra, a una distancia de 384.403 kilómetros, plantea difíciles problemas.

Una señal radio tarda en llegar a la Luna 1,32 segundos, y otro tanto en regresar a la Tierra. Esto supone un retraso en la transmisión de unos tres segundos, que hará más lento el control del vehículo.

El contraste luz-oscuridad, debido a la ausencia de atmósfera, creará problemas en el reconocimiento de objetos.

Siempre está presente la posibilidad de perder un vehículo controlado, si se corta la «línea de visión» con el observatorio terrestre, al meterse detrás de algún obstáculo.

El sistema de transporte empleado para colocar en la Luna el vehículo impone restricciones en su configuración, que dependerá del diámetro del cono de carga útil del cohete. La dinámica del aterrizaje y la estabilidad durante el vuelo impone límites en la masa del vehículo explorador.

Pensando en el cohete Centaur-Surveyor, como nave portadora, y adaptándose a él, la Space General ha realizado una versión de vehículo explorador que por su original concepción nos ha llamado poderosamente la atención, y creemos que su descripción puede resultar interesante.

Está movido por energía solar, pesa 61 kilogramos y es capaz de llevar 12 kilogramos de equipo a una velocidad de 3 kilómetros/hora. Se pliega en un paquete de 102×102×30 centímetros, y va adosado, como decíamos antes, al costado de la nave espacial Surveyor.

Lo más original es que, para moverse, emplea un sistema andante compuesto por tres pares de patas. El cuerpo es triangular, con un vértice orientado en dirección de la marcha. En cada vértice lleva un par de patas, y se mueven simultáneamente tres patas, una de cada par.

Va dotado de un brazo que sostiene un tomavistas de TV (está previsto que sea binocular) para enviar imágenes de la superficie lunar, y que viene a ser como los «ojos» del controlador situado en la Tierra.

Otro brazo tiene un manipulador en forma de pinza para operaciones diversas que luego analizaremos.

Aunque al inspeccionar el diseño el vehículo parece más pesado en la parte superior, tiene su centro de gravedad en el centro del cuerpo. Sobre éste hay un panel de células solares (que proporcionan la energía para su movimiento) y sobre él una antena direccional con un haz de 20º de anchura.

El panel de células solares se orienta continuamente en la dirección del Sol por medio del nulo de un aparato medidor de la energía solar. El eje en que va montado es perpendicular al plano en que se mueve el Sol, y el panel gira alrededor de este eje.

Unas baterías plata-cadmio almacenan la energía sobrante y ayudan en los momentos de consumo máximo.

La ausencia de vientos en la Luna ahorra quebraderos de cabeza a los ingenieros al descartar la posibilidad de que el vehículo pudiese ser volcado por alguna ráfaga.

El vehículo se adosaba a la espacionave Surveyor por medio de un brazo móvil y tres asas, colocadas de tal forma que la antena de TV, tomavistas, panel de células solares, patas y pinza del manipulador quedan perfectamente protegidos y asegurados.

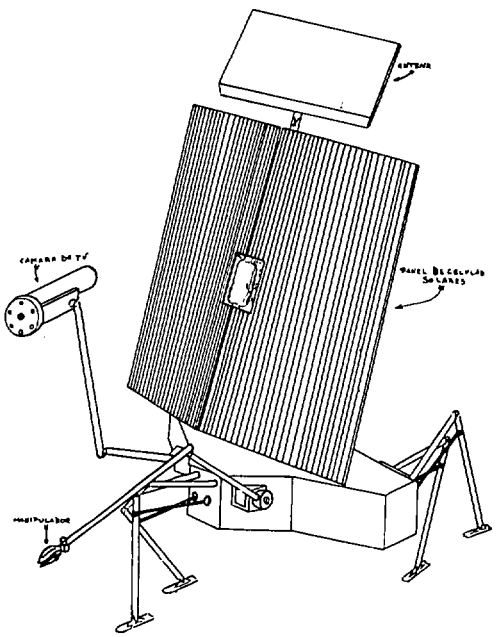
Un conector umbilical permite activar y comprobar antes del lanzamiento el receptor, telémetro y sistema de TV.

Los sistemas auxiliares del vehículo están desactivados durante el viaje a la Luna.

Después del «alunizaje» y de la comprobación del terreno circundante por la televisión del Surveyor, se sueltan las tres asas y el vehículo explorador cae a la superficie lunar.

Esta caída desprende el conector umbilical activando la fuente de energía y permitiendo que las patas del vehículo, que al ir plegadas llevan muelles cargados, disparen éstos y se desplieguen.

Un brazo del vehículo portador completa la maniobra actuando un segundo conjunto de asas, dejando al «explorador» a corta distancia sobre la superficie lunar.



Este brazo se repliega sobre el costado del Surveyor.

Una vez libre de este brazo, el bastidor que contiene las células solares y la antena de comunicaciones se extiende y el vehículo queda en condiciones de ser controlado desde un observatorio terrestre. En este caso concreto, la estación Goldstone, de NASA's Deep Space Instrumentation Facility.

Estas son, en grandes rasgos, las características principales de este curioso «cangrejo lunar". Pero como quiera que nos parezcan interesantes algunos de sus detalles constructivos y de funcionamiento, vamos a extendernos un poco más en su descripción.

Las patas se componían de un «muslo» horizontal, una «pierna» vertical y un «pie». Las patas traseras externas se mueven a la par que la delantera derecha; el paso siguiente es dado por la delantera izquierda, juntamente con las dos traseras internas. Cada paso tiene siempre una longitud de 30 centímetros y una altura de 15. Esta longitud de paso no varía aunque una pata encuentre un obstáculo, y unos muelles colocados verticalmente hacen que los baches alteren lo menos posible la marcha del vehículo.

Un pequeño motor de dirección mueve el par frontal de patas, a derecha e izquierda, como una rueda de morro de un tren de aterrizaje triciclo.

Hay un diferencial que compensa la diferencia de longitud de paso de las patas posteriores en los virajes.

Las «articulaciones» tienen unos anillos llenos de Teflon (resinas fluorocarbónicas aislantes) y están cerradas por fuelles para evitar la penetración del polvo lunar.

El conjunto motor-caja de cambios está encerrado en el cuerpo, hermético y presurizado, para prevenir dificultades de lubricación y transmisión de calor.

Las conexiones entre bielas y levas se hacen a través de junturas de fuelle que permiten suprimir los cierres giratorios.

El motor usa devanados de baja resistencia, interruptores de vacío y trabaja a 500 revoluciones por minuto.

El panel de células solares debe mantenerse apuntado al sol, y la antena colocada sobre él, en dirección a la Tierra. Por esto, el conjunto panel-antena se estabiliza en ángulo de elevación por medio de un dispositivo pendular de baja frecuencia, insensible a las frecuencias más altas de los movimientos del vehículo.

El ángulo del soporte antena-panel depende de la latitud lunar del punto de trabajo, y será ajustado antes del lanzamiento.

Cuando un vehículo vira, el panel se reorienta por la acción de un servo-motor mandado por un medidor de energía solar.

El equipo de telecomunicación tiene sistemas secundarios de control, recogida de datos y transmisión de éstos a la Tierra.

Pero estos ingeniosos vehículos exploradores tienen también algunas limitaciones, que analizaremos a continuación.

Sólo funcionan cuando su panel celular está iluminado por el Sol y, simultáneamente, su antena orientada a la estación Goldstone, de la NASA.

El día lunar dura trescientas treinta y seis horas (catorce días terrestres), seguido de otras trescientas treinta y seis horas de noche y, por tanto, de paralización forzosa.

En cuanto al enlace radio-TV, solamente podrá ser logrado en los breves períodos de tiempo en que, por el giro de la Tierra, Goldstone pase por delante del vehículo situado en la Luna.

En un período de día lunar solamente se obtendrán 14 contactos útiles, con una suma total de ocho horas.

Como el tiempo de vida del vehículo está calculado en dos meses terrestres, vemos que se podrá disponer de dos períodos diurnos lunares, es decir, solamente de dieciséis horas, distribuídas en 28 sesiones, de unos treinta y cuatro minutos de duración cada una.

Hay que reconocer que no es mucho, pero menos es nada, y los datos que se obtengan compensarán con creces los enormes gastos que ocasionarán estas dieciséis horas de información.

Entre los medios de exploración con que cuenta se incluye el sistema de TV estereo, que puede cumplir las siguientes misiones:

— Ser los «ojos» del operador terrestre para mover con seguridad el vehículo por la superficie lunar.

— Reconocer el terreno midiendo altura, anchura y profundidad de los obstáculos.

— Proporcionar observación visual de los experimentos mientras éstos se llevan a cabo.

— Levantar planos del terreno.

— Usar y guiar el manipulador de pinza.

— Transmitir aquellos datos que requieren una gran anchura de banda.

También tiene un transmisor telemétrico de baja potencia para enviar datos de temperatura, presión, vibraciones, etcétera, que no requieren banda ancha ni son apropiados para su transmisión por TV.

Y por último, mencionaremos el sistema auxiliar de mando y control que permite regular el arranque, la dirección, la velocidad, la parada, controla los movimientos del manipulador de pinza, los del tomavistas de la TV y otras operaciones.

Para dar una idea de las posibilidades del vehículo explorador vamos a describir una de sus actuaciones.

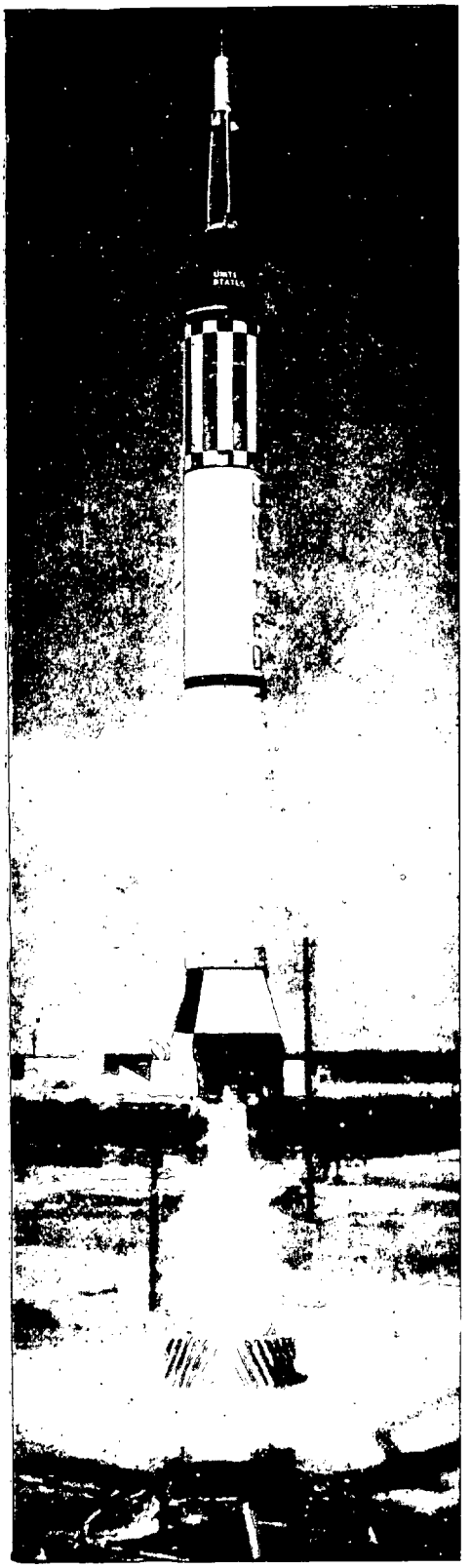
Al recibir la correspondiente «orden» de la Tierra, la pinza del manipulador atrapa una copa y la coloca de modo que, al avanzar, se llene de una muestra de la superficie lunar; entonces la pone vertical y la pasa por el «vientre» del vehículo para enrasarla, tirando el sobrante. La sigue deslizando hasta llegar a un punto en que unos imanes sujetan los labios de la copa, manteniéndola colgada. En este momento la pinza suelta la copa que, a continuación, se pesa, pues esta zona imanada es una lámina unida al conjunto por un resorte (una verdadera báscula). Como la copa está llena y su volumen es perfectamente conocido, al saber el peso, conoceremos la densidad. Una inyección de aceite de silicona, medida perfectamente, determina los volúmenes vacíos entre partículas de la muestra lunar.

Como hemos visto, este «cangrejo» de tan extraña apariencia como tan poco «sabroso» puede desarrollar una gran labor en sus dieciséis efímeras horas de vida. Pero, naturalmente, siempre que previamente se cumpla cierto compromiso concertado tácitamente con él: que se le deje en la Luna.

El lanzamiento a que se alude al comienzo de este trabajo fué el de un Ranger; su objeto era realizar una llegada «suave» a la superficie lunar y enviar información, aunque sin valerse de vehículo auxiliar.

Realmente es descorazonador pensar en que se fracasó en este primer intento.

Pero debemos reconocer que todas estas experiencias, con independencia de su éxito o fracaso, son siempre un paso más en la anhelada conquista de la Luna por el hombre.



COMBUSTIBLES PARA COHETES

Por DEMETRIO IGLESIAS VACAS
Catedrático.

Prólogo.

Se ha dicho—no sin fundamento—que el hecho de adelantarse Rusia en poner en órbita un satélite artificial con un astronauta dentro fué debido a que los rusos han dispuesto de combustibles para los cohetes con poder energético específico (por unidad de masa) mayor que el de los combustibles americanos. También se ha dicho—y la justificación es la misma—que los satélites rusos han sido de mayor masa que los americanos. Nosotros, en este trabajo, vamos a:

1) Justificar porqué la masa del satélite elevado por el cohete y la energía específica del combustible propulsor han de estar en razón directa, y

2) Cómo se puede dirigir una investigación en busca de combustibles de cada vez mayor energía específica.

* * *

A) La Dinámica enseña que si un proyectil se lanza (véase gráfico núm. 1) desde el punto *O*, con la velocidad inicial V_o que tiene el ángulo de inclinación α, la trayectoria del movimiento es una parábola (tal como la *ONA* del gráfico). La distancia *OA* se llama *Alcance*, y *MN* es la altura máxima lograda por el proyectil en su trayectoria. La ecuación de la parábola enseña que tanto *OA* como *MN* dependen del valor que tenga V_o, la velocidad de salida.

* * *

Pero la Dinámica también enseña que la trayectoria solamente es una parábola para

alturas (hasta unos 100 kilómetros) para las cuales se pueda considerar constante—en grandor y dirección—la aceleración debida a la fuerza de gravedad. Para alturas mayo-

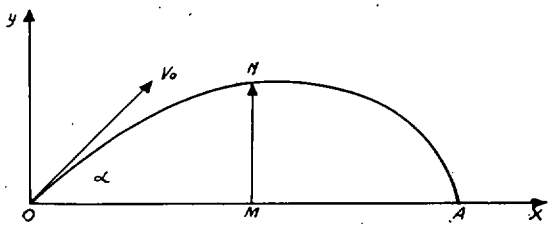


Gráfico núm. 1.

res, un proyectil lanzado desde el punto *P* (véase ahora el gráfico 2), con la velocidad inicial V_o, debe describir como trayectoria una elipse, uno de cuyos focos es *O*, el centro de la Tierra. El eje menor de esta elipse (el mayor es la dirección de lanzamiento vertical) aumenta con el valor de V_o. Hasta cierto valor de V_o el eje menor de la elipse trayectoria (caso de *MN*) es menor que el diámetro de la Tierra, y según se observa en el gráfico un punto de la trayectoria (A) toca en un punto a la superficie terrestre, es decir: el proyectil cae en la Tierra. (Este es el caso de los proyectiles intercontinentales.) Aumentando V_o aumenta el eje menor y se llega a una trayectoria (la B) que ya no toca en ningún punto a la superficie terrestre (es el caso de los satélites artificiales). Aumentando V_o se llega a un valor para el cual (caso de $\overrightarrow{C}$) el proyectil se evade del campo gravitatorio terrestre (caso de los proyectiles interplanetarios).

Algunos valores tipos: En el movimiento parabólico, a una velocidad V_o de V_o = 1.000 m/seg. y un ángulo de inclinación de *45°* corresponde un alcance *OA* de *100 kilómetros* y una altura máxima de *25,5 kilómetros*.

En el movimiento elíptico, a una velocidad V_o de *7,3 Km/seg.* corresponde una órbita del satélite de *7.366 kilómetros* de radio medio, o sea, que el satélite gira a *1.000 kilómetros* de distancia de la superficie terrestre. La velocidad de "escape" V_o para realizar una órbita $\overrightarrow{C}$ es de *11,2 kilómetros* por segundo.

* * *

Como la energía cinética de un proyectil que tiene la masa *m.* y de velocidad *v.* se expresa por la fórmula $1/2\ m.\ v^2$ se ve en seguida que esa energía es proporcional al cuadrado de la velocidad, pero también es proporcional a la masa. Para el satélite que se mueve con la velocidad de *7,3 km/segundo*, si su masa es de un kilogramo, su energía cinética es de dos millones setecientos mil kilográmetros. Pero si su masa es de una tonelada, entonces su energía cinética es de dos mil setecientos millones de kilográmetros.

Esa energía ha de ser suministrada por el combustible propulsor. Se comprende la necesidad de utilizar combustibles de gran poder energético específico cuando la masa sea muy grande. Podría pensarse que el problema podría solucionarse con combustibles poco potentes usándolos en gran cantidad. Pero entonces nos meteríamos en un círculo vicioso ya que al utilizar más masa de combustible aumentaría también, inevitablemente, la masa total del sistema. Vamos a justificarlo.

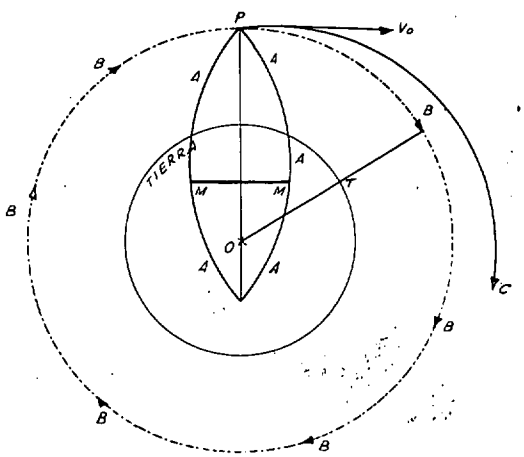


Gráfico núm. 2.

(Véase ahora el gráfico 3.)

El cohete a) tiene de masa *M.* (incluída la del combustible). Avanza (hacia la derecha) con una velocidad *V*, libre de resistencias exteriores. En un segundo lanza un chorro de gases que corresponden a una masa *m.* del combustible, lo que significa que en un tiempo *t.* lanza una masa *m. t.* del combustible. Eso hace que la masa del cohete se convierta en *M.-mt.* El chorro de gases se mueve hacia la izquierda, con una velocidad

C, con respecto a la velocidad del cohete, o sea, con una velocidad absoluta C-V. En virtud del principio de "acción y reacción" la velocidad del cohete se convierte en $V + \Delta V$.

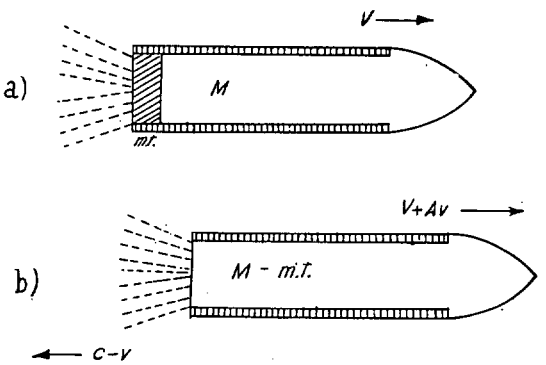


Gráfico núm. 3.

Utilizando el principio de "conservación de la cantidad de movimiento" (aplicable en este caso puesto que no hay resistencias exteriores), encontramos que: (1), la aceleración es: $a = m./M$; (2), el impulso es $F = m.\ C$, y (3), que el incremento de velocidad en el tiempo t. es: $V = \dfrac{m.\ C.\ t.}{M.}$

Ejemplo: Un cohete tiene una masa de *2 Tm.* (M), cuando arroje una masa de gases de 200 Kg. en un segundo (m.) con una velocidad de: *100 m/seg.* ¿cuál será el impulso y cuál la aceleración?... Aplicando las fórmulas anteriores, encontramos: F = *2041 Kg.* y a = *10 m/seg.*^{2} (Se puede elevar, puesto que la aceleración de la gravedad que tiene que vencer es de: *9,81 m/seg.*^{2})

La fórmula (1) nos dice que al ser mayor C (y lo será al ser mayor la temperatura y el número de calorías desprendidas por unidad de masa del combustible), se logrará la misma aceleración con mayor masa del cohete.

I

B) Justificada ya la necesidad de combustibles de cuanto más elevado poder energético mejor, vamos a proponer un modelo de investigación para buscarlo. Empezamos por exponer algunos conceptos fundamentales necesarios. Llamamos combustible: "cualquier entidad material (simple o compuesta) que almacena energía en su estructura molecular, energía que puede ser liberada —para ser utilizada después—en el fenómeno de combustión".

Por "calor de combustión molar" de un combustible entendemos el cambio térmico que acompaña a la combustión completa de una molécula-gramo de ese combustible.

Por "calor de combustión específico" de un combustible entendemos lo mismo de antes pero para gramo de combustible.

En el gráfico 4 sintetizamos calores de combustión-molares y específicos de algunos combustibles. Veremos en seguida que el gráfico nos va a ser muy instructivo para nuestro objeto.

En el gráfico 4 se ven cinco grupos de

	COMBUSTIBLE	CALOR DE COMBUSTION POR MOL.	CALOR DE COMBUSTION POR GRAMO	COMBUSTIBLE	CALOR DE COMBUSTION POR MOL.	CALOR DE COMBUSTION POR GRAMO	
1.º	Metano (gas) ...	212,8 kilocalorías	13,3 kilocalorías	Benceno (líquido)	781,0 kilocalorías	10,0 kilocalorías	2.º
	Etano (gas)	372,8 kilocalorías	12,4 kilocalorías	Tolueno (líquido)	934,5 kilocalorías	10,1 kilocalorías	
	Propano (gas) ...	530,6 kilocalorías	12,0 kilocalorías	Anilina (líquido)	811,9 kilocalorías	8,7 kilocalorías	3.º
	Butano (gas) ...	688,0 kilocalorías	11,9 kilocalorías	Metanol (líquido)	173,6 kilocalorías	5,4 kilocalorías	4.º
	Pentano (líquido)	838,7 kilocalorías	11,6 kilocalorías	Etanol (líquido).	326,7 kilocalorías	7,1 kilocalorías	
	Hexano (líquido).	995,0 kilocalorías	11,5 kilocalorías	Fenol (sólido) ...	732,0 kilocalorías	7,7 kilocalorías	
2.º	Etileno (gas) ...	337,3 kilocalorías	12,0 kilocalorías	Sacarosa (sólido).	1348,9 kilocalrs.	3,8 kilocalorías	
	Butadieno (gas).	607,3 kilocalorías	10,8 kilocalorías	Urea (sólido) ...	151,5 kilocalorías	2,5 kilocalorías	5.º

Gráfico núm. 4.

combustibles. Los grupos se hacen atendiendo a sus elementos componentes, pero—y esto es lo sugeridor—también les corresponde un orden decreciente de poder energético específico.

Al primer grupo corresponden compuestos carbo-hidrogenados (con carbono e hidrógeno), pero con enlace sencillo entre los átomos. Son los de más elevado calor de com-

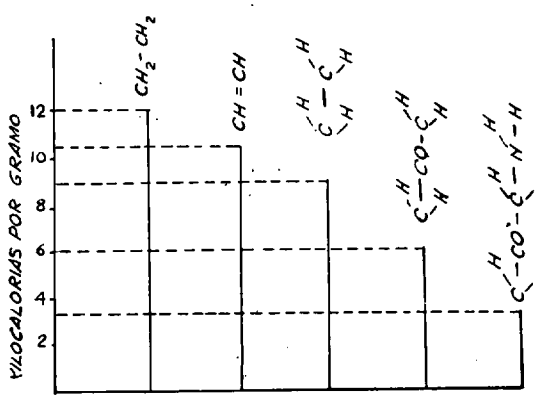


Gráfico núm. 5.

bustión específico con unos valores medios de *11,9* kilocalorías, equivalentes a *5.063* kilográmetros.

En el grupo segundo se incluyen compuestos también carbo-hidrogenados, pero con enlace doble entre sus átomos. Les corresponden unos valores medios de *10,7* kilocalorías, equivalentes a *4.579* kilográmetros.

En el grupo tercero hay compuestos carbo-nitro-hidrogenados (carbón-nitrógeno-hidrógeno) con valores medios de *8,7* kilocalorías = *3.800* kgm.

En el grupo cuarto, compuestos carbo-oxi-hidrogenados (carbón - oxígeno-hidrógeno) con valores medios de *5,9* kilocalorías y *2.541* kgm.

Finalmente, en el grupo quinto, compuestos carbo-oxi-hidro-nitrogenados (carbón-oxígeno-hidrógeno-nitrógeno) con los valores mínimos de energía específica de *2,5* kilocalorías y *1068* kgms.

Se ve en seguida que el doble enlace hace disminuir el poder energético; la presencia de nitrógeno—sustituyendo a hidrógeno—más. Más aún la presencia de oxígeno. Y más todavía—como es lógico—la presencia de oxígeno y de nitrógeno. La funcionalidad entre la composición y el poder energético específico la representamos en el gráfico 5.

II

A primera vista pudiera parecer que la elección es sencilla: preferir combustibles del primer grupo. Sin embargo... algún otro factor debe intervenir por cuanto los sistemas de propulsión (combustible-comburente) que se han venido empleando son los que se indican en el gráfico 6, en el que se especifica además la energía específica del sistema, es decir, el número de kilocalorías desprendidas por gramo del sistema. Una simple ojeada al gráfico debe producir, posiblemente, la extrañeza de que el orden decreciente por poder energético específico del sistema combustible-comburente (hidrógeno-gasolina - alcohol - aminas - anilina - hidrazinas) no se corresponde con el del poder energético específico del combustible (hidrógeno - gasolina - anilina - aminas - alcohol-hidrazina). La inmediata consecuencia que nos conviene sacar es que el comburente también debe tenerse en cuenta. Y que la investigación en busca del mejor combustible debe sustituirse por la investigación en busca del sistema combustible-comburente más eficiente. Y antes de emprender esta nueva marcha hemos de indicar: 1.° Que la energía del sistema que se aprovecha (y se convierte en impulso) es la diferencia entre las energías que corresponden a dos temperaturas distintas. Para un mol de un gas la energía que le corresponde es: $3/2\ R\ T$. Si el sistema se pone a la temperatura T_1 y luego baja

COMBUSTIBLE	COMBURENTE	Kilocalorías por gramo
Hidrógeno (L.)	Oxígeno (L.)	3,8
Gasolina (L.)	Oxígeno (L.)	2,5
Alcohol (L.)	Oxígeno (L.)	2,06
Aminas compuestas (L.)	Acido nítrico (L.)	1,74
Anilina (L.)	Acido nítrico (L.)	1,64
Hidrazina (S.)	Peróxido hidrógeno (L.)	1,39

Gráfico núm. 6.

a la temperatura T_2, la diferencia: $3/2\ R\ (T_1\text{-}T_2)$ es la energía aprovechable, T_1 es la temperatura de combustión que se logra a expensas del calor producido en la reacción de combustión. (Cuando la energía nuclear produzca esa energía, el comburente será innecesario). 2.° Si para la anilina y la hidrazina hay que disminuir el rendimiento porque en vez de oxígeno se usa una sustancia productora de oxígeno naciente (ácido nítrico o peróxido de hidrógeno), entiéndase que no hay más remedio. 3.° Si en lo que va a seguir encontramos dos valores para el calor de combustión del hidrógeno, tengamos en cuenta que los valores del calor de combustión son: *57,8 k. c.* ó *68,32 k. c.*, según que se produzca agua, gas o agua líquida.

La extracción del calor de combustión podemos entenderlo así: El combustible es una estructura molecular que cuando se forma libera energía (calor de formación), pero cuando se destruye, absorbe una cantidad de energía igual.

Cuando el combustible reacciona con el comburente se produce una rotura de la molécula del combustible, una rotura de la molécula del comburente y una recombinación de los elementos de esas roturas, pero de forma distinta a como estaban antes. Luego—vistas las cosas desde un punto de vista energético—hay: absorción de energía en las roturas de las moléculas de combustible y liberación de energía en las formaciones de los productos de la combustión. La diferencia entre las energías liberadas y las energías gastadas es la energía utilizable del sistema combustible-comburente. Luego para el balance tomaremos como energías positivas las liberadas—lo mismo que sean de combustible, comburente o de los productos—y como energías negativas las gastadas. Así, un modelo de balance puede ser:

DEBE	HABER
Energía de descomposición combustible.	Energía formación producto.
+ Energía de descomposición comburente.	+ Energía formación producto.
= Total energía consumida.	= Total energía liberada.

Balance: Energía liberada — energía consumida = calor de combustión.

Un ejemplo: Calor de combustión (por mol) del metano (comburente, oxígeno).

Reacción de combustión del metano: $CH_4 + 2 . O_2 = CO_2 = 2\ H_2O$.

Calor de descomposición del metano = — 17,89 kilocalorías.

Calor de formación de un CO_2 = + 94,05 kilocalorías.

Calor de formación de un H_2O = + 68,32 kilocalorías.

BALANCE

DEBE		HABER	
C: Descomposición CH_4 =	— 17,89	Calor liberado en formación un CO_2 =	94,05 Kc.
+ C: Descomposición O =	0,00	+ Calor liberado en formación un H_2O =	68,32 Kc.
		+ Calor liberado en formación otro H_2O =	68,32 Kc.
Total de energía gastada ...	— 17,89	Total de energía liberada	230,72 Kc.

Energía liberada — calor gastado = 230,72 — 17,89 = 212,89 kilocalorías.

Calor de combustión molar del metano = 212,89 kilocalorías.

Calor de combustión por gramo del metano = 13,3 kilocalorías.

(Lo mismo del gráfico 4.)

* * *

Ahora otro ejemplo, para un combustible del grupo segundo.

Calor de combustión del etileno (comburente, oxígeno).

Reacción de combustión del etileno: $C_2 H_4 + 3 . O_2 = 2 . CO_2 + 2 . H_2 O$.
Calor de descomposición del etileno = + 12,56 kilocalorías.

B A L A N C E

DEBE		HABER	
Calor descomposición etileno —	+ 12,56	Calor liberado en dos CO_2 ...	188,10 Kc.
+ Calor descomposición comburente =	0,00	+ Calor liberado en dos H_2O ...	136,64 Kc.
Total energía «gastada»	+ 12,56	Total energía liberada	324,74 Kc.

Calor liberado + calor "gastado" = 324,74 + 12,56 = 337,30 kilocalorías.
Calor de combustión por mol. ... ... 337,30 kilocalorías.
Calor de combustión por gramo ... ... 12,00 kilocalorías.
(Igual a los valores del cuadro 4.)

* * *

Ejemplo para un combustible del grupo tercero.
Calor de combustión de la anilina (comburente, oxígeno líquido).
Reacción de combustión de la anilina: $C_6 H_5 NH_2 + 7{,}75\ O_2 = 6\ CO_2 + 3\frac{1}{2}\ H_2 O$.
Calor de descomposición de la anilina = 7,3 kilocalorías.

B A L A N C E

DEBE		HABER	
Calor descomposición anilina ... =	+ 7,3	Calor formación de 6 . CO_2 ...	564,3 Kc.
Calor descomposición comburente =	0,0	Calor formación de 3,5 H_2O ...	239,12 Kc.
Total energía «gastada» ... ... =	+ 7,3	Total energía liberada	803,42 Kc.

Calor liberado + calor "gastado" = 803,42 + 7,3 = 811 kilocalorías.
Calor de combustible por mol. = 811 kilocalorías.
Calor de combustión por gramo = 8,7 kilocalorías.
(Como en el cuadro 4.)

* * *

Un ejemplo de combustible del grupo 4.°
Calor de combustión del etanol.
Reacción de combustión del etanol ... $C_2 H_6 O + 3\frac{1}{2}\ O_2 = 2\ CO_2 + 3\ H_2 O$.
Calor de descomposición del etanol ... = — 66,4 kilocalorías.

B A L A N C E

DEBE		HABER	
Calor descomposición etanol =	— 66,4 Kc.	Calor liberado en dos CO_2 ...	188,10 Kc.
Calor descomposición comburente =	0,0 Kc.	Calor liberado en tres H_2O ...	204,96 Kc.
Total energía gastada	— 66,4 Kc.	Total energía liberada	393,06 Kc.

Calor liberado — calor gastado = 393,06 — 66,40 = 326,66 kilocalorías.
Calor de combustión por mol. 326,66 kilocalorías.
Calor de combustión por gramo 7,1 kilocalorías. (Lo del cuadro 4.)

* * *

Un ejemplo de combustible, grupo quinto.
Calor de combustión de la urea (comburente, oxígeno).
Reacción de combustión de la urea: $CO(NH_2)_2 + 2\,O_2 = CO_2 + 2\,H_2O$.
Calor de descomposición de la urea = — 79,4 kilocalorías.

BALANCE

DEBE		HABER	
Calor descomposición urea	— 79,4	Calor formación de un CO_2 ...	94,05 Kc.
Calor decomposición comburente ...	0,0	Calor formación de dos H_2O ...	136,64 Kc.
Total energía gastada	— 79,4 Kc.	Total energía liberada	230,69 Kc.

Calor liberado — calor gastado ... = 230,69 — 79,4 = 151,29 Kc.
Calor de combustión por mol. ... ... 151,29 kilocalorías.
Calor de combustión por gramo ... ... 2,5 íd.

RESUMEN

Metano	13,3	kilocalorías	por gramo.
Etileno	12,0	íd.	íd.
Anilina	8,7	íd.	íd.
Etanol	7,1	íd.	íd.
Urea	2,5	íd.	íd.

III

Pero en la clasificación por poder energético específico habrá que tener en cuenta la masa de comburente que debe gastarse por cada gramo de combustible. El sistema combustible-comburente más energético por unidad de masa no será siempre el que corresponda a combustible de mayor poder energético específico, sino aquel sistema que por unidad de masa combustible-comburente suministre mayor cantidad de calor en la combustión.

Así, con este criterio, estudiemos los sistemas propulsores que hemos citado.

1.° Sistema: Alcohol líquido-oxígeno líquido.

Reacción de combustión: $C_2H_6O + 3\frac{1}{2}\,O_2 = 2\,CO_2 + 3\,H_2O$.

Cada gramo de combustible requiere: *2,44 g.* de comburente.

Cada gramo de combustible suministra: *7,1* kilocalorías.

Cada gramo (combustible-comburente) suministra: *2,06* kilocalorías.

2.° Hidrógeno líquido-oxígeno líquido.

Reacción de combustión: $H_2 + O = H_2O$.
Cada gramo de combustible requiere: *8 g.* de comburente.

Cada gramo de combustible suministra: *27,09* kilocalorías.

Cada gramo (combustible - comburente) suministra: *3,01* kilocalorías.

3.° Gasolina (octanos)-oxígeno líquido.

Reacción de combustión: $C_8 H_{18} + 12,5 O_2 = 8 C O_2 + 9 . H_2 O$.

Cada gramo de combustible requiere: *3,5 g.* de comburente.

Cada gramo de combustible suministra: *11* kilocalorías.

Cada gramo del sistema suministra: *2,44* kilocalorías.

4.° Anilina (líquido)-ácido nítrico (líquido).

Reacción de combustión: $C_6 H_5 NH_2 + 15,5 O = 6 CO_2 + 3,5 H_2 O$.

Cada gramo de combustible requiere: *4,3 g.* de comburente.

Cada gramo de combustible produce: *8,7* kilocalorías.

Cada gramo del sistema produce: *1,64* kilocalorías.

5.° Fenilhidrazina (sólido)-peróxido de hidrógeno.

Reacción de combustión: $C_6 H_5 — NH — NH_2 + 8 . O_2 = 6 . C O_2 + 4 H_2 O$.

Cada gramo de combustible requiere: *2,52 g.* de comburente.

Cada gramo de combustible produce: *6,74* kilocalorías.

Cada gramo del sistema produce: *1,91* kilocalorías.

* * *

En el gráfico número *7* se comparan con el poder energético específico del hidrógeno los poderes energéticos específicos de los otros combustibles, y con el poder energético específico del sistema: hidrógeno-oxígeno los podereses energéticos específicos de los sistemas: octano-oxígeno; anilina-ácido nítrico; alcohol-oxígeno e hidrazina-peróxido de hidrógeno.

Se observa:

1.° Que el orden (decreciente) por combustibles no coincide con el de los sistemas combustible-comburente. Para los combustibles este orden es: Hidrógeno-octano-anilina-alcohol-hidrazina. Mientras que para los sistemas, el orden es: (Hidrógeno-oxígeno)-(Octano-oxígeno) - (Alcohol-oxígeno) - (Hidrazina-peróxido de hidrógeno) - (Anilina-ácido nítrico).

2.° Que la relación del poder energético del hidrógeno con respecto a los sistemas queda disminuída. Es decir: la aparente ventaja del hidrógeno ya no lo es tanto te-

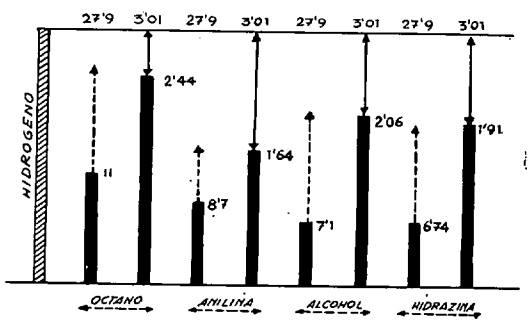


Gráfico núm. 7.

niendo en cuenta la masa de comburente. Las relaciones son:

Hidrógeno/octano = *2,46.*
Hidrógeno/anilina = *3,1.*
Hidrógeno/alcohol = *3,81.*
Hidrógeno/hidrazina = *3,98.*
Hidrógeno-oxígeno/octano-oxígeno = *1,23.*
Hidrógeno-oxígeno/anilina-nítrico = *1,84.*
Hidrógeno-oxígeno/alcohol-oxígeno = *1,46*
Hidrógeno-oxígeno/hidrazina-peróxido = *1,56.*

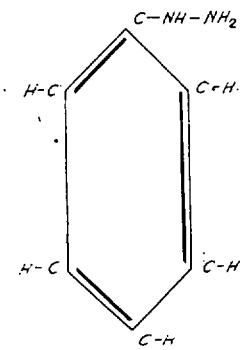
3.° Que las ganancias de los sistemas son por este orden (decreciente): Alcohol-hidrazina-octano-anilina.

* * *

Posibles mejoras.—A los combustibles hidrógeno, octano, alcohol y anilina les corresponden estructuras moleculares determinadas, incambiables—a no ser que se cambie

de combustible—. Trabajando con el mismo comburente—también estructura molecular fija—, siempre se obtendrá el mismo calor de combustión por mol, por gramo de combustible y por gramo del sistema combustible-comburente.

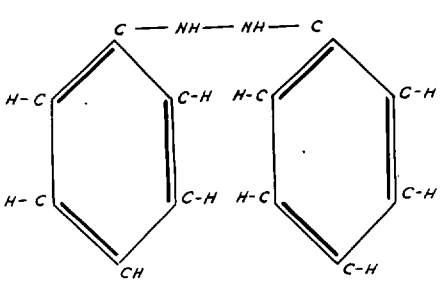
Pero no hay hidrazina sino hidrazinas, y por consiguiente, es lícito intentar buscar las estructuras más "rentables". Un cálculo teórico nos ha proporcionado estos datos:



Cada gramo de combustible suministra: 6,74 kilocalorías.

Cada gramo de combustible necesita: 2,52 gramos de comburente.

Cada gramo del sistema suministra: 1,91 kilocalorías.



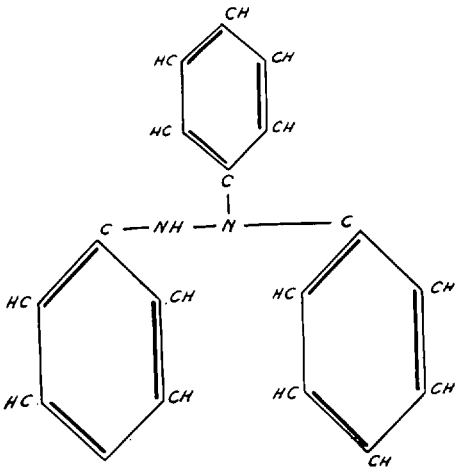
Cada gramo de combustible suministra: 7,87 kilocalorías.

Cada gramo de combustible necesita: 2,77 gramos de comburente.

Cada gramo del sistema suministra: 2,09 kilocalorías.

Ganancia por gramo de combustible = = 0,13 kilocalorías.

Ganancia por gramo de sistema = 0,18 kilocalorías.



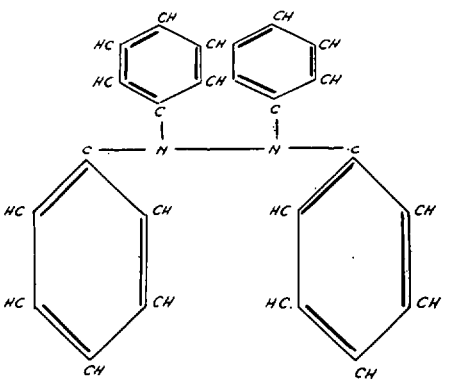
Cada gramo de combustible suministra: 8,34 kilocalorías.

Cada gramo de combustible necesita: 2,84 gramos de comburente.

Cada gramo del sistema suministra: 2,17 kilocalorías.

Ganancia por gramo de combustible = = 1,60 kilocalorías.

Ganancia por gramo del sistema = 0,26 kilocalorías.



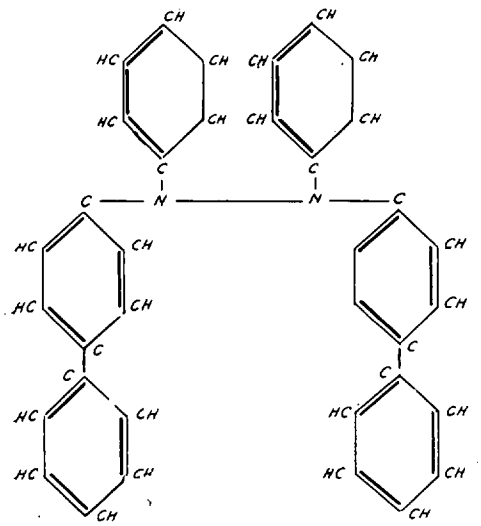
Cada gramo de combustible suministra: 8,6 kilocalorías.

Cada gramo de combustible necesita: 2,93 gramos de comburente.

Cada gramo de combustible suministra: 2,18 kilocalorías.

Ganancia por gramo de combustible = =1,86 kilocalorías.

Ganancia por gramo del sistema = 0,27 kilocalorías.



Cada gramo de combustible suministra: 8,74 kilocalorías.

Cada gramo de combustible necesita: 2,97 gramos de comburente.

Cada gramo del sistema suministra: 2,2 kilocalorías.

Ganancia por gramo de combustible = = 2 kilocalorías.

Ganancia por gramo del sistema = 0,29 kilocalorías.

Estos cálculos teóricos esperan confirmación experimental.

Recordamos que el sistema clásico: Hidrato de hidrazina (C-Stoff)-Peróxido de hidrógeno (T-Stoff), suministra por gramo 1,39 kilocalorías.

C-Stoff se compone: 30 por 100 de hidrato de hidrazina, 57 por 100 de metanol y 13 por 100 de agua. T-Stoff se compone: 80 por 100 de peróxido y 20 por 100 de agua.

IV

Conociendo el calor de combustión se puede conocer la temperatura de combustión y fácilmente se calcula el "Empuje específico". Otro factor, este impulso específico, que permite seleccionar por eficacia los sistemas combustible-comburente.

En el gráfico 8 damos una relación de los diferentes sistemas estudiados con sus temperaturas de combustión, relación de volúmenes de combustible-comburente e impulsos específicos.

Podemos superar este tipo de investigación con otro en el que las "partidas" del Balance se encuentren más especificadas. Sencillamente, con admitir que las moléculas están formadas por átomos enlazados, y con vincular a cada tipo de enlace una fracción característica de la energía total que alberga toda la molécula. La eficiencia de este nuevo tipo de investigación la vamos a ver en seguida.

COMBUSTIBLE	COMBURENTE	Relación de volúmenes	Temperatura combustión en grados absolutos	Impulso específico Kg. por Kg. sistema
Hidrógeno (L.)	Oxígeno (L.)	1:3,2	2.560	343
Alcohol (L.)	Oxígeno (L.)	1:1,15	2.780	235
Octano (L.)	Oxígeno (L.)	1:1,4	2.240	225
Aminas compuestas	Acido nítrico (L.)	1:2,5	2.290	200
Anilina (L.)	Acido nítrico (L.)	1:2,2	2.100	187
Hidrazina (S.) prim.	Peróxido H. (L.)	1:2,03	2.080	180
Hidrazina mejor. (S.)	Peróxido H. (L.)	1:2,8	2.300	285

Gráfico núm. 8.

En el gráfico 9 damos los valores concernientes a algunos de los tipos de enlaces.

	ENLACE	B — H	C — H	O — H
1	Energía en K. c.	?	87,3	115,2

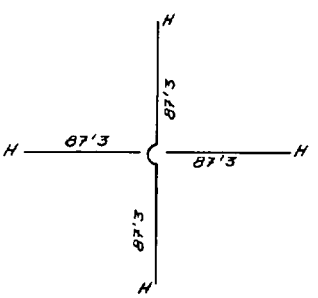
	ENLACE	B = O	C = O	O = O
2	Energía en K. c.	?	168,5	118,0

	ENLACE	B = B	C = C	O = O
3	Energía en K. c.	?	100,0	118,0

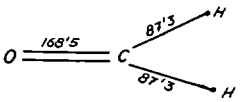
	ENLACE	B — B	C — C	O — O
4	Energía en K. c.	?	58,6	59,0

Gráfico núm. 9.

De esta manera, la molécula CH_4 (del metano) que encierra 349,2 kilocalorías, interpretamos que la distribuye entre cuatro compartimientos, igualmente energéticos. Así:



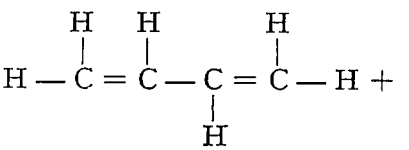
Estamos, pues, en condiciones de saber ya la variación de energía que se produce cuando la estructura se modifica. Por ejemplo, si en esa molécula 2H se sustituyen por O, se convierte en:



Ahora hay una diferencia de 6,1 kilocalorías. Si la primera se ha convertido en la segunda desaparecen esas 6,1 kilocalorías que estarán en otra parte. Si al realizarse una reacción de combustión los enlaces nuevos que se forman suman más energía que la correspondiente a los enlaces que desaparecieron, la diferencia será el calor de combustión.

Por ejemplo: Combustión del Butadieno. ($CH_2 = CH — CH = CH_2$). De una forma implícita podemos formularla así: $C_4 H_6 + 11 O = 4 CO_2 + 3 H_2 O$.

Pero especificando la distribución de las energías por los enlaces debemos formularla así:



$$+ 5{,}5\ (0 = 0) \rightarrow 8\ (C = 0) + 6.\ (0 — H).$$

Luego en esta reacción se destruyen: Dos enlaces (C = C), un enlace (C — C), seis enlaces (C — H) y 5,5 enlaces (O = O). La energía a ellos correspondiente será energía perdida. Se forman: ocho enlaces (C = O) y seis enlaces (O — H). La energía a ellos correspondiente será energía liberada. La diferencia será el calor de combustión del mol de butadieno. El balance lo haremos así:

DEBE

2 (C = C) a 100	200 Kc.
1 (C — C) a 58,6	58,6 Kc.
6 (C — H) a 87,3	523,6 Kc.
5,5 (O = O) a 118	649,0 Kc.
Total	1.431,2 Kc.

HABER

8 (C = O) a 168,5	1.348,0 Kc.
6 (O — H) a 115,2	691,2 Kc.
Total	2.039,2 Kc.

Diferencia = 2.039,2 — 1.431,2 = 608,0 Kc.

Calor de combustión por mol = 608,0 Kc.

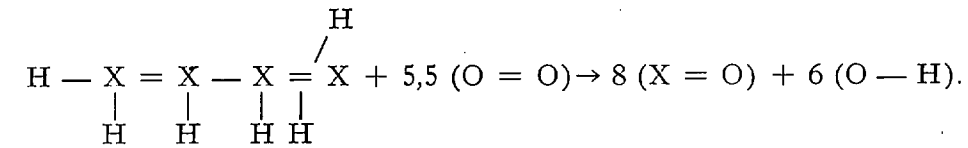
Calor de combustión por gramo de combustible = 11,26 Kc.

Calor de combustión por gramo de sistema = 2,64 Kc.

Ahora vamos a explicar la utilidad de este tipo de investigación:

Supongamos una estructura molecular semejante a la del butadieno, pero en la que en lugar del elemento carbono existe otro elemento que vamos a llamar X.

Ahora, la reacción energética de combustión será:



Y el balance:

DEBE	HABER
2 (X = X)	8 (X = O) ... ...
1 (X — X)	6 (O — H) ... ...
6 (X — H)	
5,5 (O = O)	

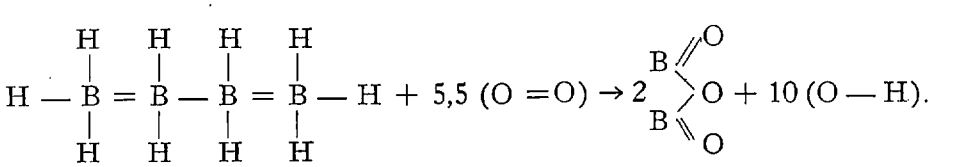
Si nos fijamos, el Debe será menor que el del balance del butadieno si: (X = X) < (C = C); (X — X), y (X — H) < (C — H). Y el Haber mayor si: (X = O) > (C = O).

Todo se reduce, pues, a buscar un elemento X que cumpla estas condiciones. Fijémonos en que ese elemento puede ser el boro. Aunque ahora la exactitud no nos preocupa, el gráfico 9 nos dice (1) que (B — H) "puede" valer: 63,4; (B = O) (2) puede valer: 193,7; (B = B) puede valer: 91 y que (B — B) puede valer: 58,4.

Un *borano* (compuesto de carbono e hidrógeno) de estructura semejante al butadieno, puede ser el *tetraborano* ($B_4 H_{10}$).

Su reacción de combustión será: $B_4 H_{10} + 11 . O \rightarrow 2 B_2 O_3 + 5 H_2 O$.

Y en forma energética:



El Balance será:

DEBE		HABER	
2 (B = B) a 91	182,0 Kc.	6 (B = O) a 193,7	1.162,2 Kc.
1 (B — B) a 58,4	58,4 Kc.	10 (O — H) a 115,2	1.152,2 Kc.
10 (B — H) a 63,4	634,0 Kc.		
5,5 (O = O) a 118	649,0 Kc.		
Total	1.523,4 Kc.	Total	2.314,2 Kc.

Saldo = 2.314,2 — 1.523,4 = 790,8 kilocalorías.

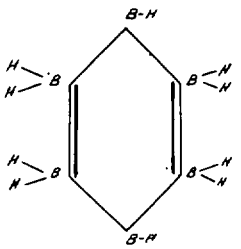
Otra ventaja es que el boro tiene menor peso atómico que el C.

Calor de combustión por mol = 790,8 Kc.

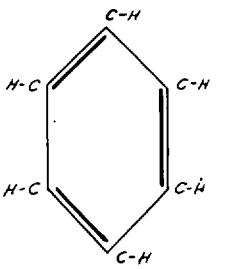
Calor de combustión por gramo = 14,86 kilocalorías.

Calor de combustión por gramo del sistema = 3,46 Kc.

(Compárense estos valores con los del butadieno y se verá la ventaja.)



Un *borano* de estructura semejante al benceno es el *hexaborano*.



Aplicamos a estos compuestos el tipo de balance que hemos propuesto:

BENCENO

Reacción de combustión: $C^6 H^6 + 15\ O . \rightarrow 6 . C O_2 + 3\ H_2 O.$

DEBE		HABER	
3 (C = C) a 100	300 Kc.	12 (C = O) a 168,5	2.022,0 Kc.
3 (C — C) a 58,6	175,8 Kc.	6 (O — H) a 115,2	691,2 Kc.
Resonancia	59,6 Kc.		
6 (C — H) a 87,3	523,8 Kc.	Total	2.713,2 Kc.
7,5 (O = O) a 118	885,0 Kc.		
Total	1.944,2 Kc.		

Saldo = 2.713,2 — 1.944,2 = 767,0 kilocalorías.

Calor de combustión por mol = 767,0 kilocalorías.

Calor de combustión por gramo = 10,0 kilocalorías.

Calor de combustión por gramo del sistema = 2,41 kilocalorías.

HEXABORANO

Reacción de combustión: $B_6 H_{10} + 7 . O_2 \rightarrow 3\ B_2 O_3 + 5 . H_2 O.$

DEBE		HABER	
2 (B = B) a 91	182,0 Kc.	9 (B = O) a 193,7	1.743,3 Kc.
4 (B — B) a 58,4	233,6 Kc.	10 (O — H) a 115,2	1.152,0 Kc.
10 (B — H) a 63,4	634,0 Kc.		
7 (O = O) a 118	826,0 Kc.	Total	2.895,3 Kc.
Total	1.875,6 Kc.		

Saldo = 2.895,3 — 1.875,6 = 1.019,7 kilocalorías.

Calor de combustión por mol. = 13,63 kilocalorías.

Calor de combustión por gramo del sistema = 3,41 kilocalorías.

* * *

Como es natural, este no puede ser un estudio exhaustivo de los combustibles. Nos conformamos, aquí y ahora, con haber justificado la supremacía de los *boranos,* mientras no se utilice la energía nuclear.

En el gráfico 10 damos un resumen comparativo de la energía de los boranos con la de los hidrocarburos y los combustibles anteriormente estudiados.

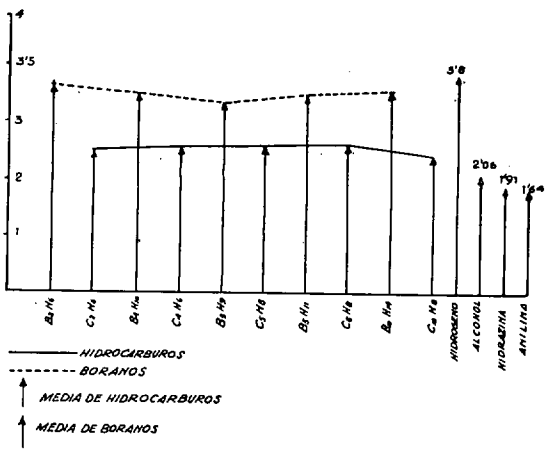


Gráfico núm. 10.

Conclusiones finales.

1.ª Teniendo en cuenta (véase gráfico 10) que un gramo del sistema: hidrocarburo-oxígeno produce *2,4 kilocalorías,* y que un gramo del sistema borano-oxígeno produce *3,6 kilocalorías,* utilizando este sistema en vez de aquél, se ganará en masa elevable. Por ejemplo: Supongamos que se quiere elevar un cohete de *1.000 kilogramos* y que se carga con *600 kilogramos* de hidrocarburo-oxígeno. Como la aceleración viene dada por la fórmula $a = m.\ e/M$ (véase prólogo), *la M* aquí vale *1.600 kilogramos.* Si en lugar de hidrocarburo-oxígeno se carga con borano-oxígeno, como *400 kilogramos* de este sistema equivalen a *600* del otro, se logrará la misma aceleración que antes (a igualdad de *m.* de *e.* y *de M.*). La *M.* también será ahora *1.600 kilogramos,* pero como la masa del combustible-comburente es ahora de *400 kilogramos* la masa del cohete podrá ser de *1.200 kilogramos.*

2.º Un kilogramo de hidrógeno líquido requiere para su combustión *8 kilogramos* de oxígeno líquido. Se producen *3.800 kilocalorías* y la temperatura de combustión es de *2.560º absolutos.* Esas mismas calorías y temperaturas se pueden producir con *0,19 miligramos* de uranio que se fisionen en un reactor atómico. Luego, utilizando como combustible hidrógeno líquido, aplicando energía nuclear, se evitan *8 kilogramos* de oxígeno (comburente). Esta significa que la masa del combustible-comburente se reduce, prácticamente, a la novena parte. En el caso del cohete anterior, esto significa que la masa de combustible-comburente se reduce de *600 kilogramos* a *64 kilogramos,* con lo que la masa del cohete puede pasar de *1.000 kilogramos* a *1.536 kilogramos.*

3.º Cada kilogramo de borano-oxígeno produce *3.600 kilocalorías;* cada kilogramo del sistema hidrógeno-oxígeno produce *3.800 kilocalorías.* Pero este sistema está sujeto a la "servidumbre" de la masa del material de los aparatos necesarios para mantener ese hidrógeno líquido. En cuanto esa "servidumbre" sea de *55,55 gramos* por kilogramo del sistema, la energía específica ya no será de *3.800 kilocalorías,* sino de *3.600 kilocalorías.* Y la ventaja del sistema hidrógeno-oxígeno sobre el sistema borano-oxígeno ya no existirá.

Información Nacional

EL «EJERCICIO CETRERIA»

El pasado día 24 de abril, en el Polígono de Tiro y Bombardeo que el Ejército del Aire tiene instalado en Las Bárdenas Reales (Navarra), se desarrolló el «Ejercicio CETRERIA», con la finalidad de comprobar el grado de instrucción de las Unidades Aéreas, la eficacia de su armamento y la perfección alcanzada en el enlace y las transmisiones.

Para presenciar el ejercicio, en la tarde del día 23 llegaron a la Base Aérea de Zaragoza los excelentísimos señores Capitán General y Vicepresidente del Gobierno, Ministro del Aire, Jefe de la Región Aérea Central, General Segundo Jefe del Alto Estado Mayor, General Segundo Jefe del Estado Mayor del Aire, General Jefe del Servicio de Transmisiones del Aire y comisiones del Alto Estado Mayor y del Estado Mayor del Aire.

A su llegada fueron recibidos por los excelentísimos señores Jefe de la Región Aérea Pirenaica; Capitán General de la 5.ª Región Militar, ambos acompañados por sus respectivos Jefes de Estado Mayor; Gobernador Militar de Zaragoza; Jefe del Sector Aéreo; los Jefes de las Fuerzas Aéreas españolas y americanas en la Base conjunta de Zaragoza, y comisiones de Jefes y Oficiales de Aviación.

Una Escuadrilla con Bandera, Banda y Escuadra de Gastadores rindió los honores de ordenanza.

El ejercicio fué organizado por el Cuartel General de la Región Aérea Pirenaica, y la dirección del mismo estuvo a cargo del Coronel Jefe del Ala de Caza número 2 y de la Base Aérea de Zaragoza.

Intervinieron las siguientes Fuerzas Aéreas:

Tres Patrullas de cuatro aviones E-16 del Ala número 3.

Dos patrullas de cuatro aviones C-4K del Ala número 7.

Cuatro Patrullas de tres aviones B-2I del Ala número 27.

Dos Patrullas de cuatro aviones C-5 del Ala número 1.

Una Patrulla de cuatro aviones C-5 del Ala número 2.

Una Patrulla de cuatro aviones C-5 del Ala número 4.

Una Patrulla de cuatro aviones C-5 del Ala número 6.

Un avión BR.2I del Servicio Fotográfico del Aire.

Estos aviones actuaron en misiones de apoyo aéreo táctico, encuadradas dentro de un supuesto táctico y ajustadas al Reglamento de Cooperación Aeroterrestre, comprendiendo acciones de Reconocimiento Armado, Interdicción y Apoyo Directo contra blancos seleccionados adecuadamente y que se materializaron en el citado Polígono. Fueron dispuestos asimismo los órganos de control correspondientes, que permitieron seguir en todo momento el desarrollo del ejercicio.

Con antelación a la hora prevista para su comienzo fueron llegando los Generales, Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra y Aire y Caballeros Cadetes de la Academia General Militar que habían de presenciarlo, haciéndolo los Ministros y personalidades más relevantes en dos helicópteros.

Al pie del Observatorio, el Director del ejercicio explicó brevemente el supuesto táctico. A continuación, los asistentes examinaron unas muestras del armamento que iba a utilizarse y los medios de transmisión para la cooperación aeroterrestre, desplegados en este ejercicio y pertenecientes al Grupo de Control Aerotáctico, con explicación a cargo de los Jefes de Armamento y Transmisiones de la Región Aérea Pirenaica.

Una vez en el Observatorio, por el Jefe de la 3.ª Sección del Estado Mayor de la Región fué explicado el sistema de control y disposición de los blancos en el Polígono. Terminado el ejercicio, que por su brillantez fué seguido con la máxima atención por todos los presentes, las autoridades citadas se trasladaron a la Base Aérea de Zaragoza, donde visitaron una exposición del armamento utilizado. Un módulo completo de cada clase se hallaba dispuesto al pie de los aviones, del mismo modelo que los utilizados en el ejercicio.

A continuación, en el Pabellón de Oficiales de la Base, se celebró una comida, al final de la cual el Ministro del Aire dirigió unas palabras, agradeciendo en primer lugar la presencia del Capitán General; expresó su satisfacción por la jornada castrense vivida, en la que las Fuerzas Aéreas y Servicios participantes habían puesto de manifiesto su interés y competencia por demostrar lo que el Ejército del Aire puede realizar llegada la ocasión de intervenir en defensa de la Patria.

Exhortó a todos a permanecer estrechamente unidos en torno al Generalísimo Franco, y rogó al Vicepresidente del Gobierno hiciese llegar al Caudillo de España la adhesión más inquebrantable y la seguridad de que el Ejército del Aire seguirá bajo sus directrices trabajando para conseguir la mejor preparación posible en beneficio de los intereses de la Patria.

El Capitán General Muñoz Grandes le contestó con frases de agradecimiento y dijo que estaba seguro de la eficacia del Ejército del Aire, manifestando asimismo su satisfacción por la jornada vivida entre los aviadores. Prometió haría llegar al Caudillo la adhesión de que le hacía portador el Ministro del Aire. Acto seguido ambas personalidades, con sus séquitos, emprendieron el viaje de regreso a Madrid, siendo despedidos al pie del avión por las mismas autoridades militares que les recibieron a la llegada y que habían asistido al Ejercicio.

ENTREGA DE TITULOS DE PILOTO EN LA ESCUELA DE HELICOPTEROS

El día 25 de abril tuvo lugar en la Base Aérea de Cuatro Vientos la entrega de los títulos de piloto de helicóptero a 11 Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire que formaron la VI Promoción de la Escuela.

Presidió el acto el General Director general de Instrucción, al que acompañaban el Director de la Escuela, el Director General de Tráfico y representantes del Ejército de Tierra y de la Marina.

Al finalizar la entrega de títulos, el Director General de Instrucción pronunció unas palabras, en las que exhortó a todos a una férrea disciplina como cualidad esencial que debe adornar a todo buen piloto.

IV CONGRESO DE LA ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL

Durante el mes de abril se ha verificado en Ginebra el IV Congreso de la Organización Meteorológica Mundial. La representación española estaba integrada por el Jefe del Servicio Nacional y cuatro meteorólogos.

Estos Congresos vienen realizándose, desde 1951, cada cuatro años. Con mayor frecuencia, se celebran reuniones de las Asociaciones Regionales y de las llamadas Comisiones Técnicas. Las primeras están constituídas por países agrupados por su proximidad geográfica; las segundas, estudian problemas específicos de las distintas ramas de la Meteorología.

En este IV Congreso se han considerado temas de gran importancia, como son, entre otros, los relacionados con los satélites meteorológicos, la formación del personal facultativo, los progresos realizados en la investigación meteorológica, la red mundial de estaciones y los aspectos meteorológicos de la utilización de la energía atómica.

CONDECORACIONES

El Ministro del Aire impuso la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico al Gobernador General de la Región Ecuatorial, Contralmirante don Francisco Núñez Rodríguez. En el acto de la imposición acompañaban al Teniente General Lacalle Larraga, el Ministro Subsecretario de la Presidencia, el Jefe de la Región Aérea Central, el Jefe del Estado Mayor del Aire y otras autoridades.

El Ministro del Aire pronunció unas palabras en las que expresó su satisfacción y la de todo el Ejército del Aire porque Su Excelencia el Generalísimo hubiera concedido al Contralmirante Núñez la preciada recompensa, como reconocimiento a la gran labor por él realizada en la Región Ecuatorial. Una vez impuesta la condecoración, el Contralmirante Núñez dió las gracias al Ministro por la distinción que, a su propuesta, le había otorgado el Jefe del Estado, al que reiteró su adhesión.

El embajador de los Estados Unidos en Madrid impuso recientemente las insignias de la Legión del Mérito, en su grado de Oficial, al Coronel don Miguel Guerrero García, que fué Agregado Aéreo a la Embajada de España en Washington.

* * *

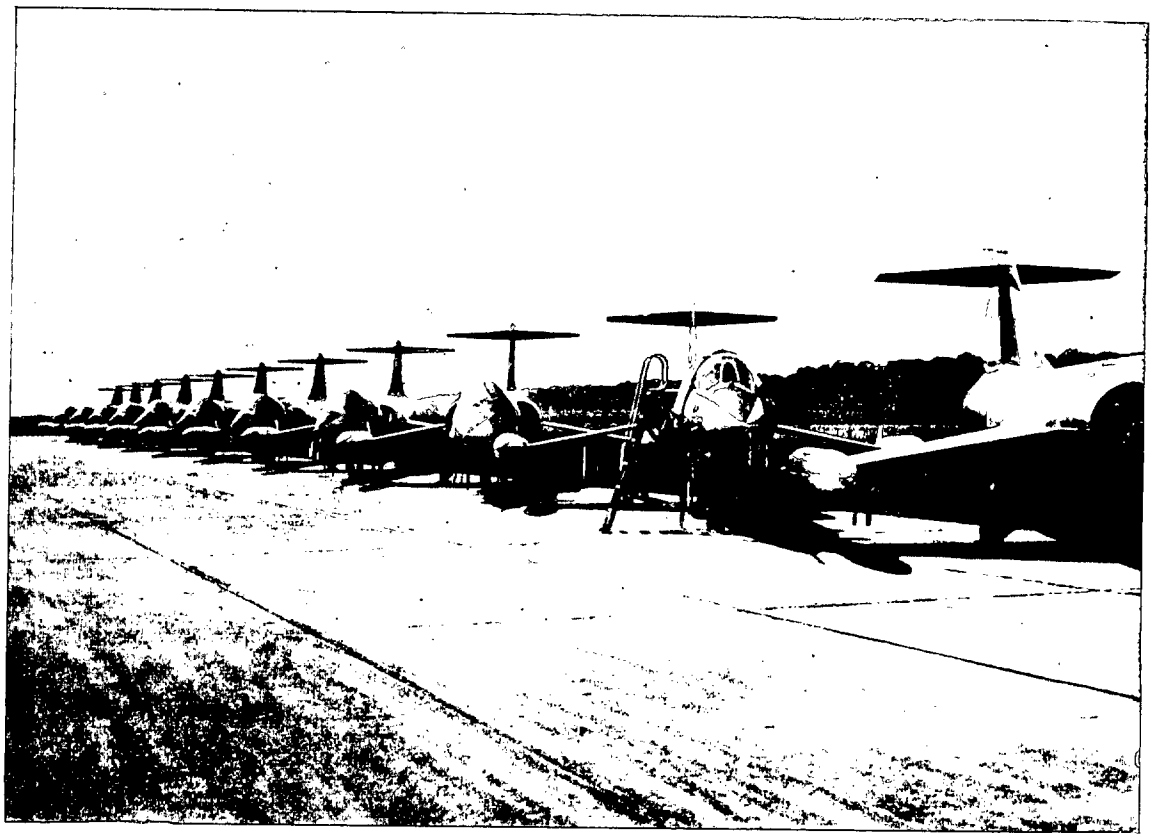
El General Jefe de la XVI Fuerza Aérea de los Estados Unidos impuso, en la Base Conjunta de Torrejón, las insignias de la Legión del Mérito, en su grado de Legionario, al Coronel don Carlos de Castro Cavero.

* * *

En la Embajada de la Argentina, su Agregado Aeronáutico entregó los diplomas y medallas de miembros del Instituto de Derecho Aeronáutico e Interplanetario argentino al Teniente Coronel don Luis Tapia Salinas y al Comandante don Carlos Gómez Jara.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Las Fuerzas Aéreas alemanas continúan entregando a sus unidades de caza los aviones F-104, de fabricación europea, un grupo de los cuales podemos ver estacionados en una base de Alemania Occidental.

ESTADOS UNIDOS

Un nuevo sistema de televisión hace posible las operaciones nocturnas de reconocimiento aéreo.

Se han llevado a cabo, con éxito, los ensayos en vuelo de un nuevo sistema de televisión que hará posible las operaciones nocturnas de reconocimiento aéreo. Otras posibilidades de la cámara en cadena HTC-1, creación de General Electric, comprende las operaciones de rescate en mar y tierra, los sistemas de guía y dirección de proyectiles, aterrizaje de aviones de transporte sin luces y navegación nocturna de barcos en zonas críticas.

Basada en el «ZL-7806 image orthicon», la ligera cámara en cadena, totalmente transistorizada, puede generar una imagen de TV de 300 líneas. El nuevo sistema, de 10 a 100 veces más sensible que el ojo humano, es de acción pasiva de-

pendiendo su funcionamiento de la luz disponible del espectro visible, ya que no requiere ninguna fuente de infrarrojos.

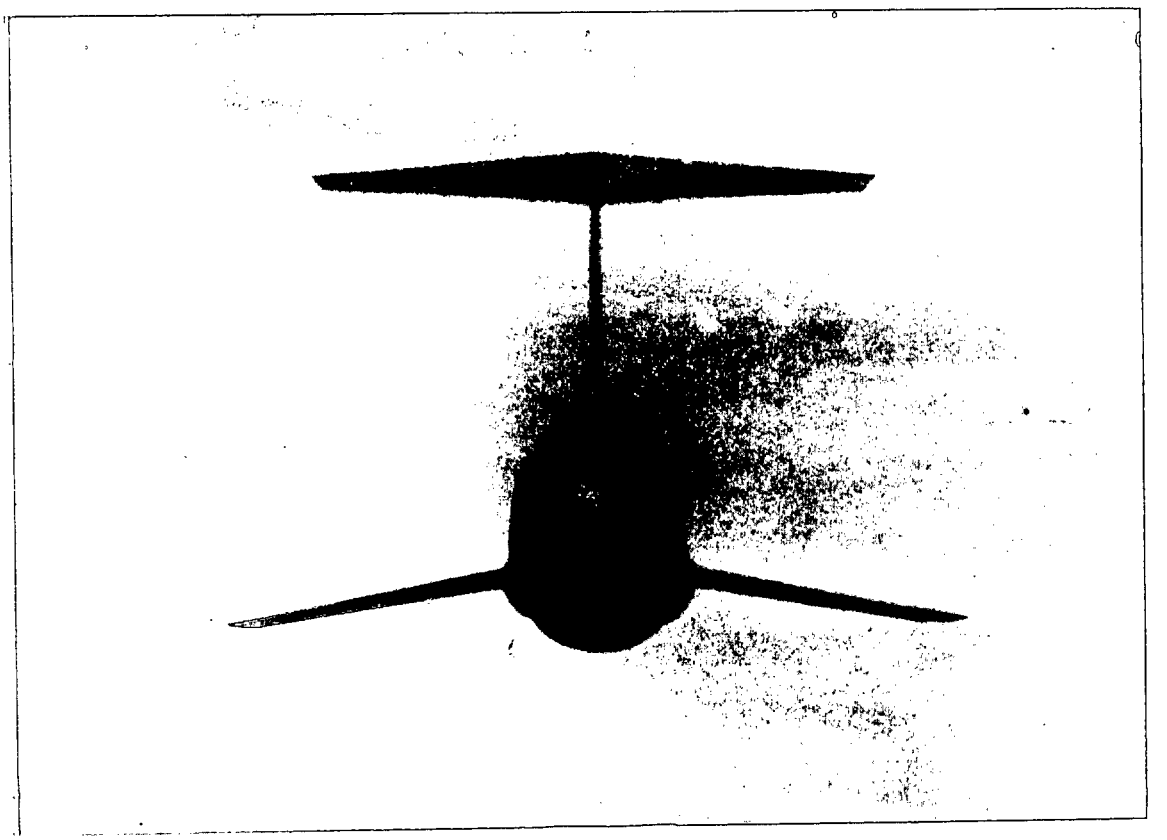
En las pruebas de vuelo, los pilotos compararon su capacidad de visión adaptada a la oscuridad con el índice de percepción nocturna del sistema. La cámara detectó repetidas veces objetos mucho antes de que los observadores los vieran durante el vuelo prefijado para los ensayos y bajo la sola iluminación de luna en cuarto menguante. Un aparato «Beechcraft», modelo 18, con la cámara montada en su morro y equipo monitor en el departamento del pasaje, realizó pasadas a 150 y 200 nudos a altitudes de 1.000 a 2.000 pies. Se detectó una carretera a una distancia en inclinación de 25.000 pies, cuando el avión volaba a 2.000 pies de altura. Los observadores solos no pudieron distinguir la carretera más que a una distancia de 8.000 pies.

Los cazas Starfighters se reincorporan al NORAD

Base Aérea de Homestead, Florida.—Los aparatos de caza F-104 Starfighters fabricados por la Lockheed, seleccionados entre los aparatos de las fuerzas aéreas americanas para misión especial de protección, han sido reincorporados al mando aéreo de Defensa de los Estados Unidos (NORAD) con base en las instalaciones de las Fuerzas Aéreas situadas en Homestead, cerca del extremo sur de la península de Florida.

Los cazas Starfighters serán las principales armas de la región núm. 32 del NORAD que cubre un área de 13 estados, desde el este de Nuevo Méjico al sur de Puerto Rico. La selección de los F-104 para las operaciones del mando de la defensa Aérea en este área se basó en la inminente necesidad de disponer de cazas de gran eficacia en las fronteras del sur de los Estados Unidos.

Armados en sus alas con proyectiles aire-aire el caza Starfighter dispone, al parecer, de una capacidad de operación superior a la de los Mig y a la de los cazas Fishbed de los arsenales soviéticos. Ninguno de ellos puede competir con el F-



Vista posterior de un F-104 Lockheed.

104 en velocidad o altitud. Estos cazas F-104 hasta ahora con base en las instalaciones McGee-Tyson, en Tennesse, prestando servicio con la Guardia Nacional Aérea, vienen a reemplazar los F-102 de la Escuadra Aérea núm. 482, estacionada aquí desde abril del año 1961.

El ala de caza equipada ahora con los Starfighter es el más reciente miembro de la familia NORAD, que forma además el Mando Aéreo Estratégico y el Mando Aéreo Táctico—ambos con base en Homestead—. Modelos más avanzados del F-104, ahora en servicio con las Fuerzas Aéreas Norteamericanas, son el F-104G Super-Starfighters, que se están fabricando en la actualidad bajo licencia de la Lockheed, en Alemania, Holanda, Italia y Bélgica.

En 1965 cerca de 1.300 Starfighters, capaces de llevar a cabo misiones de caza, caza-bombarderos, de interceptación y reconocimiento estarán operando en Europa bajo banderas de la NATO.

U. R. S. S.

Moscú admite una posible derrota en caso de guerra.

Según estudios y análisis de un documento militar soviético, llevados a cabo por un técnico de las Fuerzas Aéreas norteamericanas, Moscú admite la posibilidad de una derrota en el caso de conflicto con Occidente.

El documento en cuestión se titula «Estrategia militar», y ha sido publicado con el visto bueno del Mariscal Sokolovsky. Los estudios y análisis han corrido a cargo del Coronel Murray Green, jefe de Investigaciones y análisis de Aviación, del Pentágono.

De acuerdo con la interpretación del Coronel Green, hecha sobre el volumen, que consta de 270 páginas, se revelan divergencias de opinión sobre la estrategia moderna en el seno del Alto Mando de las Fuerzas Armadas de la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas.

«Estrategia militar» comprende extractos de escritos del Mariscal Sokolovsky y de otros catorce oficiales de alto rango militar de la Unión Soviética.

Las Fuerzas rusas en Cuba.

Una Comisión de Investigaciones del Senado norteamericano ha informado que «la existencia en Cuba de armas y fuerzas rusas constituye la más efectiva defensa de la isla contra una invasión exterior o una revuelta interna.»

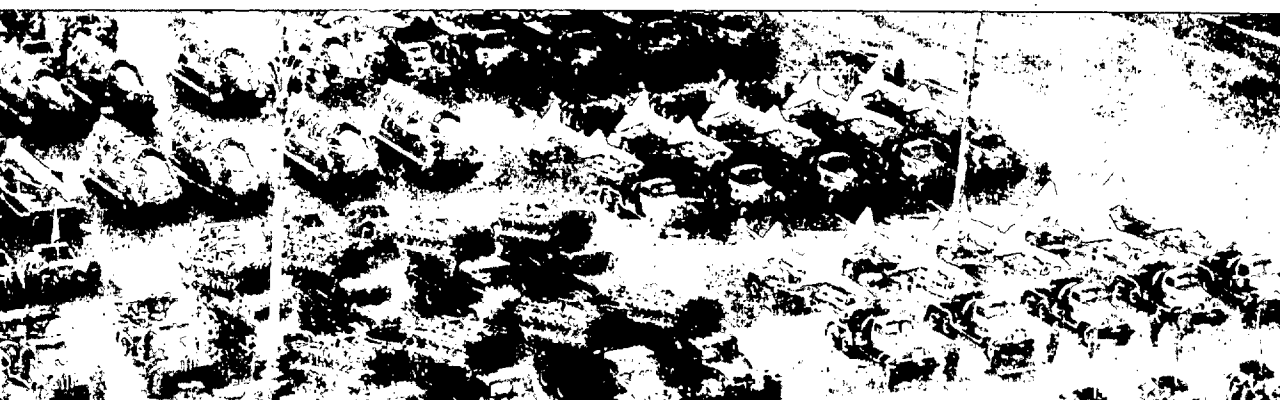
En el informe de la Comisión se dice que la cifra aproximada de 17.500 rusos en Cuba «acaso sea una cifra mínima».

El informe añade: «La continuada presencia de la expedición soviética en Cuba puede ahora considerarse como la más efectiva defensa contra una revuelta interna de cubanos insurgentes como contra cualquier invasión de fuerzas exteriores.»

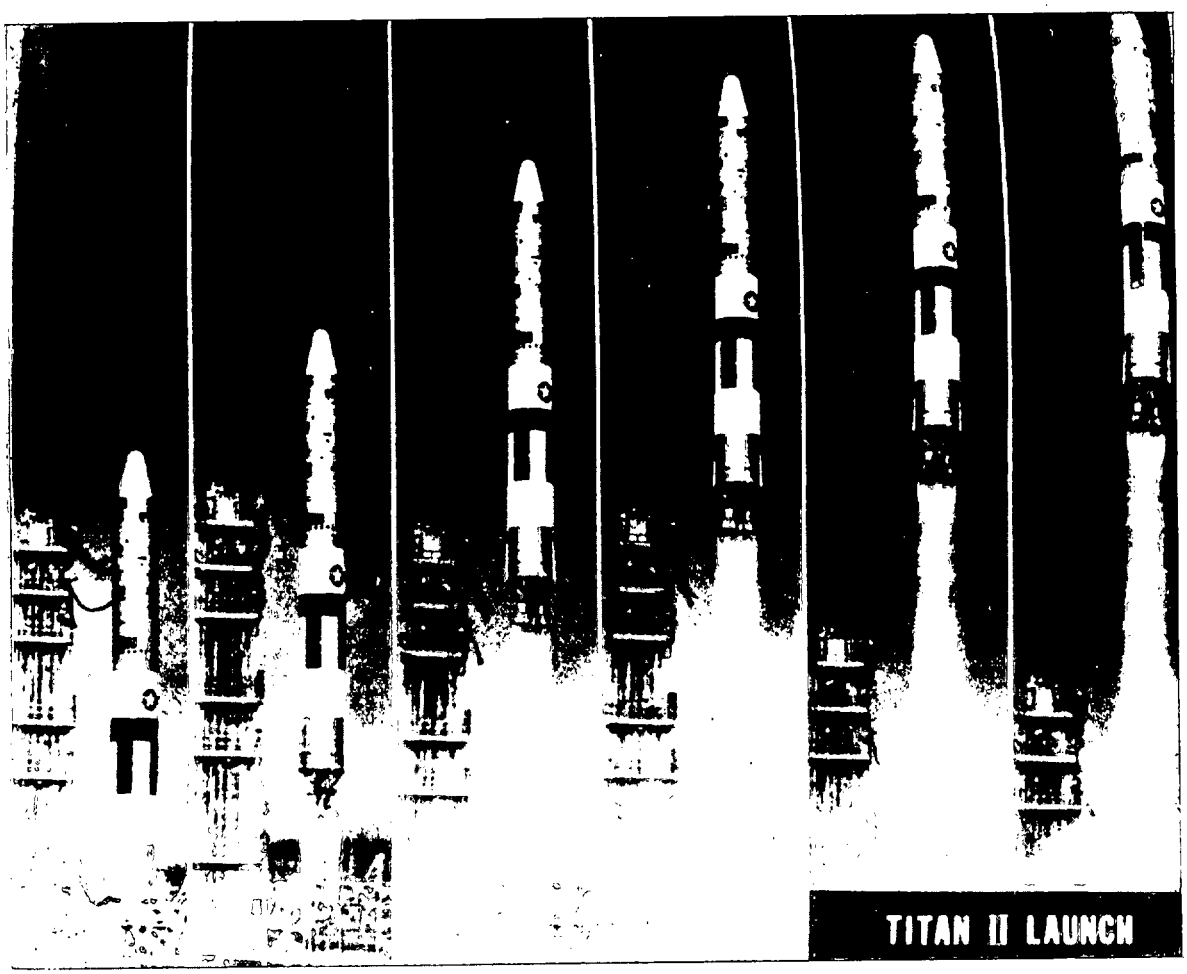
«Nuestros amigos extranjeros—agrega—dudarán lógicamente de nuestra capacidad para enfrentarnos y para derrotar a las fuerzas del comunismo a muchos miles de millas a través del océano, ya que nos mostramos incapaces de acabar con una amenaza comunista que se halla ante nuestras propias puertas.»

El informe senatorial termina calificando a Cuba de «base avanzada soviética para las actividades subversivas, revolucionarias y de agitación en el hemisferio occidental, y desde la que se hace posible la exportación de agentes, recursos, armas, municiones y propaganda a toda la Hispanoamérica.»

Con motivo del XLV aniversario del Ejército Rojo se ha celebrado un gran desfile en Moscú que ha permitido conocer algunos de los misiles en servicio en las Fuerzas Armadas soviéticas.



ASTRONAUTICA Y MISILES



En la secuencia fotográfica el lanzamiento de un "Titán II" en Cabo Cañaveral.

ESTADOS UNIDOS

Lanzamiento del S-1.

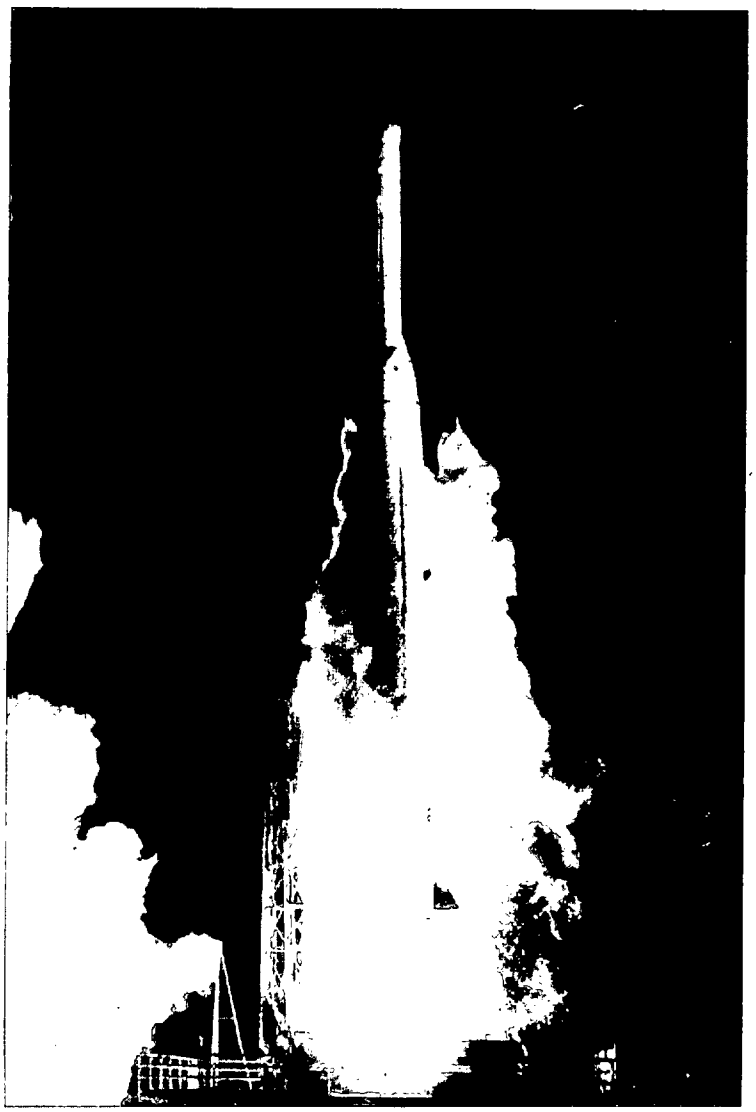
El éxito logrado por el primer escalón S-1, de la NASA, perteneciente al cohete Saturno, se ha subrayado como un acontecimiento en los Estados Unidos, donde la versión del escalón superior, S-IV, para el primer vuelo de dicho vehículo se está preparando para su envío a Cabo Cañaveral, lugar del lanzamiento.

El S-IV está programado para salir de la factoría de la Douglas Aircraft Company, en Santa Mónica, California, en plazo breve. La División de Proyectiles y Sistemas Espaciales de Douglas es el contratista principal del S-IV.

En Cabo Cañaveral, el S-IV se unirá al S-I como escalón superior del cohete de dos secciones Saturno I, el cual proyectará en el espacio un cuerpo útil a fines de este año. Este será el lanzamiento inicial del vehículo completo, con ambos escalones «vivos».

El programa de vuelos de prueba del Saturno ha tenido un éxito espectacular. El Centro de Vuelos Espaciales Marshall (M. S. F. C.), de la N. A. S. A. ha registrado tres vuelos sin fallo del proyectil S-I en sus únicos tres vuelos, realizados todos en los pasados dieciocho meses.

El lanzamiento del 5 de abril, a semejanza de los vuelos anteriores del S-1, fué dirigido con un segundo escalón simulado.



Un cohete "Delta" se eleva en Cabo Cañaveral portando el último satélite norteamericano "Explorer XVII". El "Explorer XVII" pesa 182 kilogramos, y da una vuelta a la Tierra en noventa y seis minutos, en una órbita de 253 - 962 kilómetros.

Actualmente, otros vehículos S-IV se hallan sometidos a extensas pruebas del citado centro M. S. F., en Tuntsville, Alabama; en Cabo Cañaveral y en la instalación de pruebas estáticas de Sacramento, California, de la casa Douglas.

El primer S-IV fué entregado al M. S. F. C. a fines del pasado año, para ensayos dinámicos. Un segundo S-IV está en Cabo Cañaveral para pruebas del vehículo y de los sistemas de carga del combustible propelente, bajo las mismas condiciones de lanzamiento. En las instalaciones de Douglas, en Sacramento, se encuentra en vías de desarrollo un programa de pruebas de «todos los sistemas» del S-IV.

Este programa avanzado de Douglas en Sacramento sigue a una serie de disparos estáticos, coronados allí por el éxito, del grupo de seis motores del S-IV, tipo RL-10, de hidrógeno líquido y oxígeno líquido, dirigidos desde una «plataforma acorazada» S-IV, de acero inoxidable para los más fuertes ensayos. Los motores están construídos por la Pratt & Whitney Aircraft Division.

Desde agosto de 1962, el grupo motor del S-IV ha sido disparado trece veces, con una duración total acumulada de 1.735 segundos. Los disparos comprenden tres pruebas de duración completa, de siete minutos o más.

«Anclajes» para observatorios científicos en el espacio.

Mediante la aplicación de un extenso programa de modernas técnicas computadoras a una teoría de dos siglos de antigüedad, un matemático de General Electric ha podido localizar dos zonas en el espacio en las que se podría «anclar», como bases estables para observatorios científicos, estaciones transmisoras de un sistema de comunicaciones por satélites, o incluso estaciones intermedias para viajes a Venus y Marte.

Según los últimos descubrimientos de J. Pieter De Vries, director de astrodinámica del Laboratorio de Ciencias Espaciales de General Electric, tales enclajes podrían realizarse

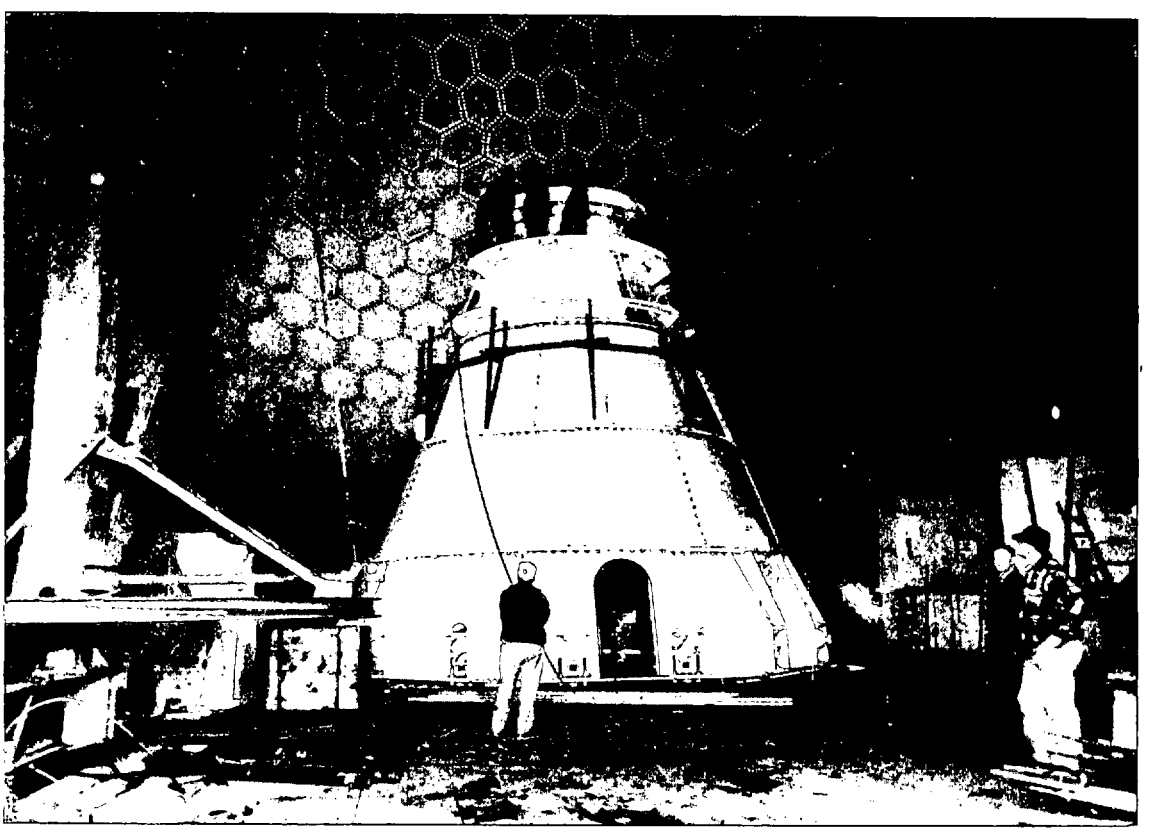
en donde las fuerzas gravitatorias de la Tierra y la Luna equilibrasen la fuerza centrífuga de un vehículo espacial. Deberían situarse en la ruta orbital de la Luna, a unas 240.000 millas enfrente de ésta y a unas 240.000 millas por detrás. Puesto que 240.000 millas es la distancia aproximada desde la Tierra hasta la órbita lunar, ésta sería también la distancia de los «anclajes» a la Tierra.

El matemático de la General Electric dijo que el vehículo espacial que se lanzase a uno de los puntos estudiados, quedaría prendido en el espacio, girando en órbita alrededor de la Tierra, a la misma velocidad, relativamente lenta, que la Luna. Declaró también que sólo sería preciso un empuje muy pequeño para corregir cualquier tendencia del vehículo a desviarse de su posición.

De Vries, que encabezaba el equipo de General Electric que llevó a cabo estos estudios, bajo contrato con el USAF's Rome Air Development Command, se basó en su trabajo sobre una teoría anunciada en 1772 por el geómetra-astrónomo francés Joseph Louis Lagrange, quien al investigar los efectos producidos entre sí por tres cuerpos moviéndose en el espacio, determinó que habría cinco posiciones o puntos de equilibrio en los que las fuerzas gravitatorias ejercidas por dos cuerpos mayores podrían ocasionar que un cuerpo pequeño, tal como un asteroide, se moviese en una órbita específica en relación a los mismos.

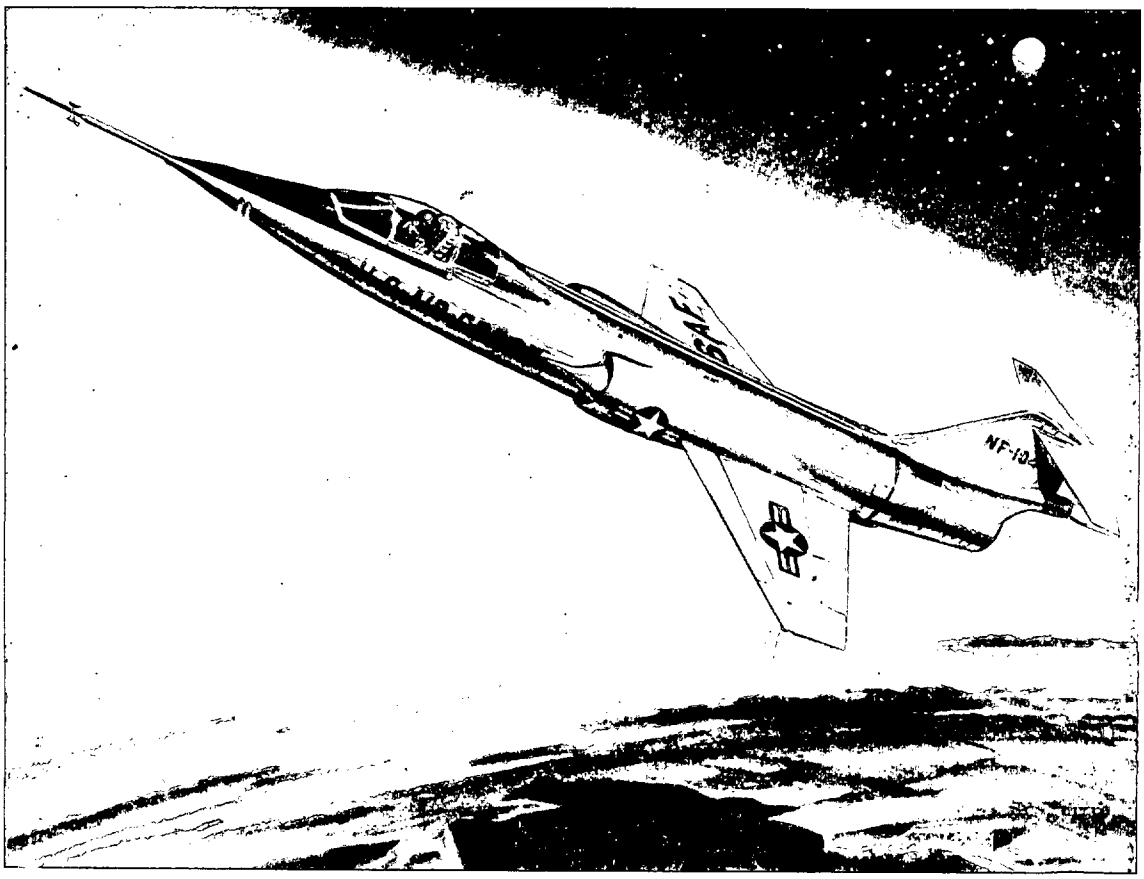
La teoría de Lagrange fué aplicada, con ayuda de computadores, por el grupo de General Electric, a una nave espacial, bajo la influencia de la Tierra y la Luna, e indicó que dicha nave se quedaría permanentemente solo en los dos emplazamientos que De Vries describió.

La labor de General Electric ha cobrado nuevos estímulos al recibir el informe de que un astrónomo polaco ha descubierto dos satélites naturales, con apariencia de nubes, girando lentamente alrededor de la Tierra en esos mismos «anclajes». En la actualidad, los astrónomos estadounidenses están tratando de verificar este informe.



Interior de una Estación de Alerta Previa para misiles balísticos en construcción en la Gran Bretaña de acuerdo con un programa anglo-americano.

MATERIAL AEREO



El grabado nos muestra un modelo rectificado del avión F-104, que según la casa constructora será utilizado para proporcionar una instrucción real a los futuros astronautas.

ESTADOS UNIDOS

Nuevos proyectos de bombarderos.

La USAF estudia actualmente varios proyectos de bombarderos pesados, y no uno sólo, como se ha dicho en varias ocasiones en la Prensa especializada. Además del «Dromedary», bombardero de gran radio de acción, capaz de lanzar ingenios aire-tierra de largo alcance, existen otros dos proyectos. El primero es un bombardero supersónico que vuela a baja altura, y está equipado con un grupo propulsor, compuesto de un reactor nuclear y un estatorreactor, y conocido por el nombre de SLAM. El segundo es una versión mejorada del RS-70, destinado a misiones de ataque y de reconocimiento a elevada altura y que se beneficia de los progresos adquiridos en estos cinco últimos años, después que han comenzado los estudios sobre el B-70. Los ingenieros de la Fuerza Aérea piensan que este último aparato tendría dimensiones dos veces más importantes que las del RS-70.

Futuro de la construcción de los helicópteros porta-ingenios.

La Army Transportation Research Command ha emprendido la definición de las características de un helicóptero, especialmente concebido para

servir de plataforma de lanzamiento para los ingenios.

Se desea que el mayor número de piezas ya existentes figuren entre los equipos de este aparato, sin que la maniobrabilidad, la velocidad (elevada) y la autonomía del aparato pudiesen sufrir. La misión principal del helicóptero porta-ingenios será escoltar los aparatos de transporte de carga y tropa. Hasta el presente, en el Vietnam, por ejemplo, este tipo de misión está confiado a los helicópteros corrientes, dotados de armamentos clásicos. El presupuesto de la U. S. Army para 1964 prevé cuatro millones de dólares de créditos para el estudio de un helicóptero porta-ingenios. La U. S. Army Transportation Research Command espera que los primeros estudios serán llevados rápidamente, y que después de veintidós meses de la asignación de los primeros contratos, cinco prototipos serán construídos, lo que permitirá proceder a las pruebas en 1965.

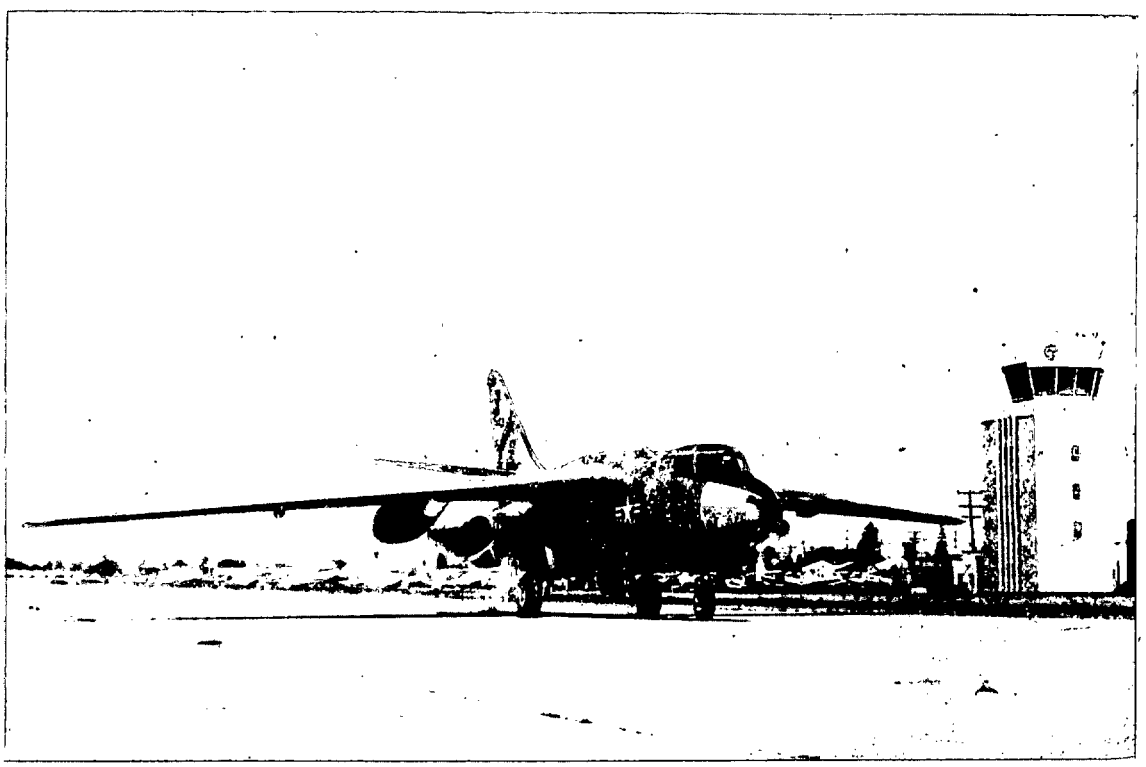
FRANCIA

Presentación del Transall.

Más de 350 personalidades alemanas y francesas han asistido el día 4 de mayo, en Istres, a la primera presentación del C-160 Transall. Pilotado por Jean Lanvario, el aparato, a pesar de un violento mistral de 40 nudos, efectuó numerosas evoluciones, entre ellas virajes y ascensiones con un solo motor. Posteriormente, míster Messmer, Ministro francés de los Ejércitos, y von Hassel Ministro de Defensa de la República federal alemana, exaltaron la cooperación franco-alemana que, iniciada ya en el estadio de la concepción y de los estudios, ha permitido esta realización.

Von Hassel precisó que el estudio y la fabricación de los tres prototipos—el primer aparato construído en Alemania volará próximamente—había costado unos 200 millones de DM.

La serie, que parece ser que estará compuesta de 110 aparatos en Alemania y de 50 en Francia, será lanzada en cuanto los Parlamentos hayan votado los créditos correspondientes. Los Generales Lavau, Ailleret, Stehlin, Martin, etcéte-



En Hawthorne (California) ha efectuado su primer vuelo el X-21A, un avión proyectado para la realización de un programa de estudios sobre el control de la capa límite.

ra, por parte francesa, y los Generales Thilo, Buchs, Möller, etc., por parte alemana, asistieron a la presentación.

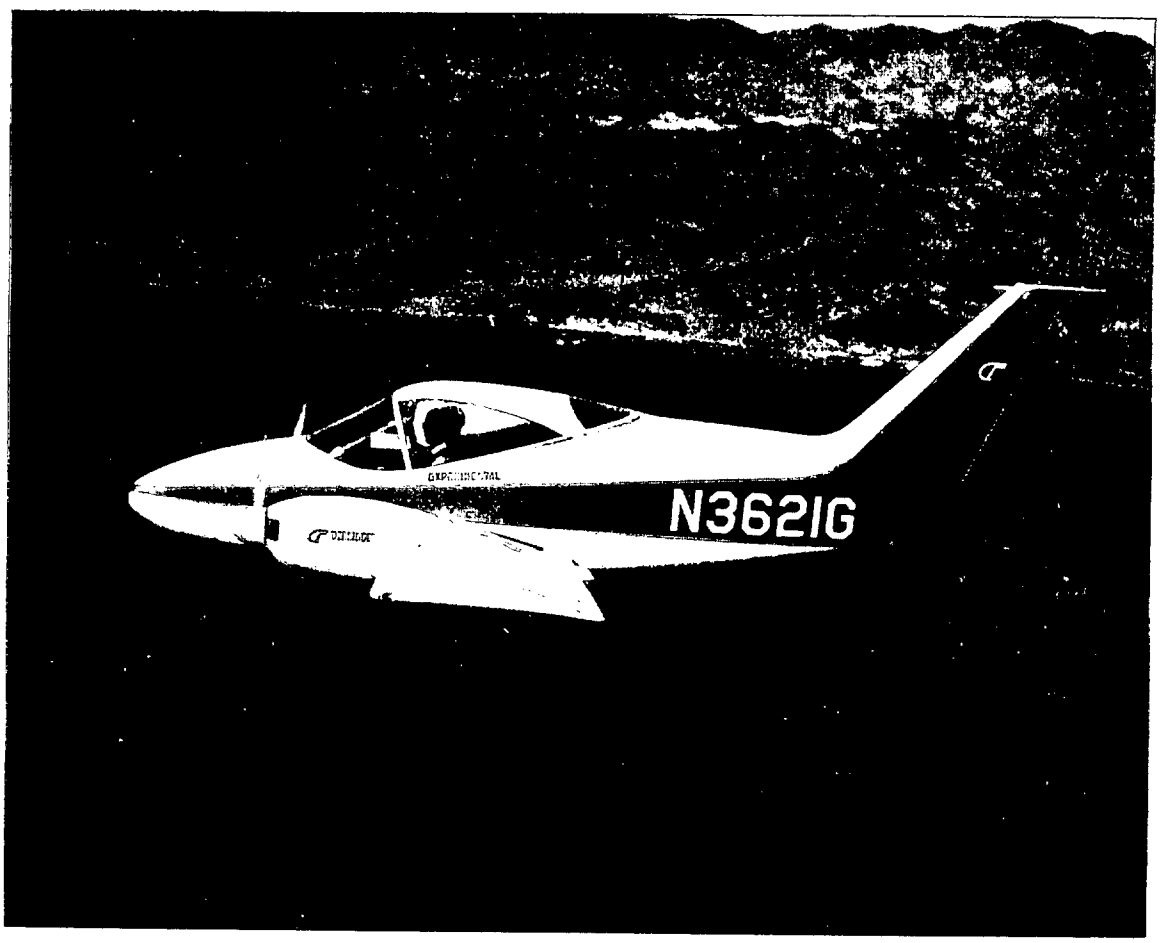
U. R. S. S.

El Tupolev TU-124.

Damos a continuación las principales características y modalidades del avión de transporte para etapas cortas y medias, Tupolev Tu-124 (equipado con dos turbo-reactores de doble flujo, de 5.500 kilogramos de empuje):

Envergadura, 25,5 metros; longitud, 30,78 metros; altura, 8,08 metros; superficie alar, 105 metros cuadrados; flecha, 35°; distancia franqueable normal, 1.500 kilómetros; distancia franqueable con 3.500 kilogramos de carga de mercancía, 2.000 kilómetros; longitud de rodaje en el aterrizaje y al despegue, 800 metros aproximadamente (el aparato dispone de un paracaídas de frenado, que puede ser utilizado en caso de urgencia); velocidad ascensional, 17 metros a 550 kilómetros-hora; velocidad de crucero medio, 980 kilómetros-hora; altitud de crucero, 9.000-10.000 metros; techo práctico, 13.000 metros; peso al despegue, 36.000 kilogramos; carga de mercancías, 6.000 kilogramos.

En la feria de primavera de Leipzig, en donde el Tu-124 hizo su primera aparición en el extranjero, el ingeniero jefe Leonid L. Seliakov ha declarado, que la Organización Tupolev trabaja actualmente en varios nuevos modelos, particularmente en aviones equipados con reactores montados detrás del fuselaje. Seliakov ha declarado igualmente, que la Unión Soviética tendría su primer avión de transporte supersónico antes de 1970.



La Compañía Wing Aircraft ha presentado recientemente la avioneta biplaza "Derringer" equipada con dos motores de 115 caballos cada uno.

AVIACION CIVIL

En algunos aeropuertos alemanes se han instalado pantallas de televisión para controlar desde la torre de mando de los despegues, aterrizajes, suministro de carburante y vigilancia de las pistas.

ESTADOS UNIDOS

El Douglas DC-9.

La Douglas Aircraft Company anunció su decisión de proceder inmediatamente a la producción de un avión transporte comercial birreactor, que será conocido como el DC-9.

Los trabajos preliminares del proyecto, desarrollados durante varios meses, serán acelerados inmediatamente a fin de facilitar el primer vuelo durante la primavera de 1965. El certificado de navegabilidad vendrá a continuación, a últimos de aquel año, y las primeras entregas a las líneas aéreas se esperan para principios de 1966.

«Hemos llegado a la conclusión, después de un cuidadoso estudio del mercado potencial para tal tipo de avión, de que se conseguirán pedidos suficientes que aseguren el éxito financiero del DC-9 para nuestra Compañía», dijo el Presidente de la Compañía Douglas.

«La necesidad de un avión de reacción compacto que opere en distancias desde 160 a 1.800 kilómetros es absolutamente real», añadió. «Cientos de aviones anticuados o que se están haciendo viejos se hallan ahora prestando esta clase de servicios y su vida económica se aproxima rápidamente a su término.»

INTERNACIONAL

Las formalidades fronterizas.

Acaba de terminar una conferencia del Departamento de Facilitación de la Organización de Aviación Civil Internacional, que se ha celebrado durante dos semanas, en la ciudad de

México. Se han hecho en ella recomendaciones que debieran dar como resultado el que más naciones dejen de exigir visados a los visitantes temporales y que reduzcan otras formalidades fronterizas.

Han asistido representantes de 41 Estados Contratantes de la OACI, 2 Estados no Contratantes y 9 organismos internacionales. La recomendación de mayor importancia para los pasajeros aéreos tiende a alentar a los Estados a que no exijan visados a los viajeros que entren en sus territorios para una estancia máxima de tres meses y con fines legítimos que no sean de inmigración.

Un helicóptero Whirlwind sobre la Esfinge y la pirámide de Chefren.

Si el Consejo de la OACI aprueba esta recomendación, será incorporada en las normas y métodos recomendados internacionales de la OACI, referentes a facilitación (Anexo 9 al Convenio de Aviación Civil Internacional).

Otras mejoras en el Anexo de Facilitación consisten en que, cuando un viajero tenga un pasaporte válido y no se le exija un visado, los Estados no le exigirán ningún otro documento de identificación, tales como tarjeta de turista, que hayan de obtenerse de consulados o de las empresas de transporte aéreo antes del comienzo de un viaje. También se propone que, mediante simples controles, los gobiernos permitan a los pasajeros en tránsito, que se propongan permanecer menos de veinticuatro horas en un país, que abandonen el aeropuerto para visitar una ciudad cercana.

La gran velocidad de los aviones de reacción incitó al Departamento a renovar sus esfuerzos para reducir el tiempo empleado en tierra. Como cada vez vale menos la pena reducir el tiempo real de vuelo si no se hace nada para disminuir el tiempo empleado para llegar a los aeropuertos, y para volver de ellos, y el que se consume en las diversas formalidades en los edificios terminales, la Conferencia celebrada en el ciudad de México decidió reforzar las disposiciones que exigen que el despacho aduanero de los equipajes se realice a la llegada, con carácter selectivo únicamente. También recomendó que el Consejo de la OACI solicite de la Con-

ferencia de las Naciones Unidas sobre Viaje y Turismo, que se reunirá este año, que preceda a sus recomendaciones una declaración en la que se indiquen las obligaciones que tienen todos los Estados miembros de la OACI de poner en práctica las disposiciones del Anexo 9 de la misma.

Aunque la cantidad de mercancías transportadas por aire no ha alcanzado aún una proporción importante, el incremento anual es tal, que está aumentando rápidamente la necesidad de reducir el número de documentos exigidos para el transporte de las mercancías. Por consiguiente, el Departamento recomendó que los gobiernos estudiaran la posibilidad de eliminar por completo el manifiesto de carga y que, mientras se llega a ello, prescindan, en la mayor medida posible, del requisito de llenar la columna titulada «naturaleza de la mercancía» del actual documento. Al mismo tiempo, el Departamento recomendó que se eliminaran los documentos que se exigen para las mercancías que se exportan y que se prescindiera del examen físico de tales mercancías, y también que se admitieran temporalmente sin pago de derechos los recipientes y jaulas de transporte.

Como resultado del deseo de reducir el tiempo empleado en los viajes, el Departamento de Facilitación recomendó la inclusión de un nuevo capítulo en el Anexo 9, que contuviera recomendaciones referentes a las instalaciones y servicios que habrán de proporcionarse para el tráfico aéreo en todos los aeropuertos internacionales. Los textos preparados para este fin abarcan los distintos sistemas de estacionamiento y los servicios que se facilitan a los aviones; el rápido despacho de los pasajeros, las tripulaciones y su equipaje; métodos apropiados de manejo de la carga; los medios necesarios para poner en práctica las medidas de sanidad pública, y los socorros médicos de urgencia y, por supuesto, las instalaciones necesarias para el despacho y para el funcionamiento de los servicios de control.

La Conferencia recomendó también una mayor facilitación para los vuelos de aviones particulares y para otros vuelos no regulares y la reducción del número y cantidad de sellos en los documentos de las aeronaves, a fin de acelerar el despacho de los aviones y reducir el tiempo empleado en tierra. También se acordó recomendar que se revisaran los procedimientos de desinsectación de aeronaves, que se diera mayor orientación a los comités nacionales de facilitación y que la VII Conferencia del Departamento de Facilitación se celebrará en Africa, en 1967 ó 1968.

En Las Vegas (Nevada) se está construyendo un hotel de 29 plantas, que por sus líneas revolucionarias ha despertado el interés de los arquitectos de los Estados Unidos. La Administración del Espacio ha aprovechado la oportunidad para inaugurar una exposición de proyectiles-cohetes en las proximidades del nuevo edificio.

EL HOMBRE Y LA GUERRA

Por el General L. M. CHASSIN
(De *Forces Aériennes Françaises.*)

En 1946, en el momento en que acababa la redacción de una "Historia Militar de la segunda guerra mundial" que Payot editó el siguiente año, componía dos páginas de "conclusiones" lo más condensadas posible, cuando tropecé con el problema de la bomba atómica. ¿Cómo iría ésta a modificar la faz de la guerra? Esta nueva arma, inmensamente más potente que todo lo que la humanidad había tenido entre sus manos ¿convertiría por fin en imposible la guerra como tantos militares y, sobre todo civiles, lo proclamaban en alto? Después de reflexionarlo detenidamente escribí las cinco líneas siguientes: "Desde el punto de vista militar, la bomba atómica no constituye una revolución sino solamente un arma nueva mucho más potente que las otras, de la que los beligerantes futuros podrán probablemente disponer tanto en un bando como en el otro. Su aparición señala, con fuerza, la preponderancia cada vez mayor de la técnica."

No obstante, en el transcurso de los años que siguieron, el problema de la bomba atómica hizo consumir toneladas de tinta y poco a poco fué instaurándose la opinión de que no se trataba de un arma "como las otras". Como por primera vez la humanidad tenía entre las manos un arma que, según se decía, podía conducir a la desaparición total de la raza humana, con toda seguridad no sería empleada. Incluso suponía una garantía de paz mucho mayor que todos los tratados y acuerdos "eternos" que hayamos jamás visto. El horror atómico se había convertido en la mejor de las égidas. Ultimamente todavía, el publicista americano Walter Lip-

pmann declaraba ante la prensa diplomática: "El hecho esencial y nuevo en el conflicto contemporáneo y que lo distingue radicalmente de todos los grandes conflictos del pasado—como por ejemplo el del Islam y la Cristiandad—es la posesión por los dos bandos de armas nucleares." Y explica las razones de esta sorprendente afirmación haciendo observar que estas armas no contienen únicamente "una mayor cantidad de violencia", sino sobre todo "una violencia de un orden diferente". Continúa diciendo que las leyes clásicas de la guerra y los juicios estratégicos reconocidos hasta ahora no son ya válidos desde el momento en que la estrategia atómica entra en juego. Hay una "nueva lógica nuclear". Todas las antiguas formas de razonar han caducado. Los ejércitos no tienen más que un solo fin: no el de ganar la guerra, sino impedir que estalle. El equilibrio del terror es nuestra única salvaguarda. El mayor peligro es el de una torpeza o el de una espantosa imprudencia que desencadenaría por error el cataclismo.

Cierto es que algunas voces se han elevado para defender las leyes eternas de la guerra, para afirmar que no había más que una sola lógica a la que la era nuclear tendría que someterse como las otras y que en tanto el cerebro humano estuviese constituído de la misma forma, sólo cambiarían los procedimientos, pero nada más.

En realidad, por otra parte, los partidarios de la nueva lógica nuclear no han logrado nunca levantar una teoría válida. Por ejemplo, como señalaba recientemente Arthur Waskov, del Peace Research Institute, "mientras existan armas termonucleares, todas las decisiones capitales se tomarán en una atmósfera apasionada bajo la amenaza de una catástrofe nacional. Ninguna técnica puede ayudar a comprender ni a prever las reacciones que deben tomarse a quemarropa bajo el dominio de una tensión emotiva extrema y cuya importancia es decisiva". No podríamos, pues, depender del cálculo de un sabio—o de una máquina electrónica—que valorase las ventajas o los inconvenientes de un ataque—y aquí tenemos ya la teoría del "deterrent"—en entredicho. "En el mundo real de la disuasión, la confianza es un elemento del que conviene fiarse lo menos posible." ¡Desgraciadamente, es bien cierto!

Por otra parte, del lado del mundo soviético, aunque no sabemos exactamente lo que piensan los grandes jefes, sí sabemos lo que enseñan al pueblo: no es otra cosa que el dogma de la destrucción capitalista en el transcurso de una guerra nuclear, mientras que el mundo socialista, aunque sufriese pérdidas ¡desgraciadamente imposibles de negar! saldría de todos modos muy correctamente y reemprendería su ascensión en un mundo conquistado definitivamente para siempre.

El estudio de la historia es, según ciertos ilustres escritores, inútil, ya que en ella encontramos ejemplos de "todo lo que queremos probar". Jamás he podido admitir una teoría tan paradójica. La historia, si queremos tomarnos el trabajo de estudiarla objetivamente, si bien no da recetas infalibles para ganar las guerras, da grandes lecciones y consiste solamente en saber leerla. En tanto que el hombre sea lo que es, desde su aparición en la tierra, es decir, durante mucho tiempo, se aplicarán las leyes de la guerra que son las de la lógica humana. Por lo tanto, estas leyes muestran sin ninguna ambigüedad:

— que mientras haya hombres, habra guerras.

— que todas las veces que ha aparecido, en el curso del tiempo, un arma nueva, el hombre ha pensado que la misma iba a suprimir las guerras y esto porque los efectos de esta nueva arma, poco conocidos, se valoraban por alto;

— que la ley del "factor táctico constante", que debemos a Fuller, y que afirma sencillamente que toda arma encuentra su parada, es una ley eterna.

En resumen, pretendemos mostrar aquí:

— que habrá todavía grandes guerras entre los hombres;

— que en el curso de estas guerras los beligerantes utilizarán *todas* las armas de que dispongan;

— que el hombre se adaptará siempre a las armas que haya inventado, a las atómicas como a las otras;

— pero debido a que esta adaptación ha sido hecha, una vez más, muy tardíamente, la nueva arma causará pérdidas infinitamen-

te mayores que las del pasado. Todavía hay que contar con el problema capital de la multiplicación de los hombres y preguntarse si las guerras nuevas serán, con respecto a la población del universo, más mortíferas que las antiguas y, sobre todo, más que las plagas naturales.

¿Habrá siempre guerras entre los hombres?

La guerra es un fenómeno tan mezclado a la vida de la humanidad que parece una espantosa necesidad y como una ley de la naturaleza. Es la transposición, a escala de los grupos humanos, de la lucha por la vida que es la regla última de todo lo que habita en la tierra—y sin duda en el universo. Es cierto que los lobos no se comen entre ellos mientras que los hombres lo hacen. Y podemos pensar—por lo menos mientras la naturaleza mental del hombre no haya cambiado sensiblemente—que las razones que le empujan, en ciertos momentos y condiciones psicológicas, a decidir súbitamente saldar por la fuerza ciertos conflictos, seguirán siendo válidas. La nebulosa primitiva, la primer nube cósmica de la que todo ha procedido parece ser que data de hace aproximadamente quince mil millones de años como máximo. El sistema solar existe desde hace cuatro mil millones de años. La vida apareció sobre la tierra hace dos mil millones de años. El hombre, por último, nació hace dos millones de años. Es, pues, muy "reciente" y las quejas románticas del tipo "He llegado muy tarde a un mundo muy viejo", no representan en absoluto la realidad. Una especie zoológica dura alrededor de cincuenta millones de años. De todo esto podemos sacar la conclusión de que la especie humana está en su primera infancia y que su evolución ha empezado apenas. Si hemos de creer a los antropólogos se caracteriza principalmente por un fenómeno de cerebralización que, por otra parte, comparte con todos los vertebrados. Se ha podido seguir bastante bien el desarrollo de los équidos desde hace unos cincuenta y cinco millones de años y es chocante ver, según los estudios de Miss Edinger, el pequeñísimo cráneo del eohippus, el antepasado del caballo moderno, desarrollarse de era en era, lentamente al principio, rápidamente después, pero siempre en las tres direcciones siguientes: desarrollo de los hemisferios, multiplicación de los surcos y, por último, recubrimiento del cerebelo. Si consideramos ahora los primates, del gorila al hombre moderno pasando por el sinántropo y el hombre de Neanderthal, asistimos al mismo fenómeno: desarrollo del cerebro en volumen y peso, aumento del número de surcos y enroscamiento del cráneo alrededor del eje de los ojos.

Ciertamente no estamos seguros de haber hallado cuál es el elemento capital de esta cerebralización que continúa en el momento actual. Es, probablemente, una cuestión de número y disposición de los miles de millones de neurones de nuestro encéfalo. No sabemos nada aún, a pesar de que nuestros trabajos, todavía en la infancia, sobre las máquinas de pensar (como muy injustamente se les llama actualmente) comienzan a darnos una idea muy vaga del funcionamiento del pensamiento. Pero—y esto es lo importante para nuestra discusión—incluso admitiendo que dentro de algunos millones de años, cuando la cerebralización se haya desarrollado suficientemente, el comportamiento del animal humano pueda cambiar y que sus reacciones fundamentales no sean ya las mismas, hay que admitir que hay todavía para mucho tiempo.

Hay, en efecto, dos formas de considerar el tiempo. O a escala cósmica, la de los astrónomos, para quienes un millón de años es muy poca cosa, o a escala humana, en la que la unidad es la vida del hombre, añadiendo la de sus hijos si se quiere y, por tanto, con el siglo como patrón. Según se tome una u otra unidad, se sacan conclusiones diferentes. Haciendo aquí modestamente obra de publicista, me siento autorizado para escribir que la mente del hombre no cambiará, durante milenios, por la duración de nuestra civilización al menos.

La guerra es una acción que el hombre *decide* hacer. Ahora bien, ¿cómo se decide, al por mayor, el hombre? ¿Qué es lo que le dirige? He aquí lo que importa investigar antes que nada. Podemos decir con Teilhard, que hay en el hombre dos grandes clases de células: las que constituyen el soma, el cuerpo, y las que constituyen el cerebro, el "fren". Pero si éste le pertenece como cosa propia, con las observaciones que haremos

más adelante, el cuerpo es el heredero de toda la descendencia de sus antepasados y es el que recibe la huella de esa cosa misteriosa a la que llamamos herencia, y a través de la cual nuestros antepasados continúan guiándonos. Hagamos lo que hagamos, somos hijos de nuestros padres. Tenemos "tendencia" a ser perezosos o trabajadores, valerosos o cobardes, sobrios o grandes bebedores. Podemos, ciertamente, luchar contra esas tendencias, pero están inscritas en lo más profundo de nuestras células. Y hemos creído mucho tiempo que ciertos pueblos estaban más "inclinados a la guerra" que otros, según su raza o su herencia.

Quincy Wright, autor de un grueso volumen sobre la guerra, estudia y vierte en tablas complicadas la "belicosidad" de un número considerable de tribus primitivas, así como de pueblos modernos y también de civilizaciones. Para estos últimos calcula un coeficiente, basado en veinticinco caracteres diferentes, cuyas características generales —contactos entre civilizaciones, organización política, comercio, agricultura y "sed de sangre" (bloodthirstiness)—son la frecuencia de las batallas y la técnica militar. Llega a la clasificación siguiente:

Entre las civilizaciones "guerreras" están en cabeza las civilizaciones babilónica, tártara, japonesa, siria, iraní y mejicana. Están clasificadas como civilizaciones "moderadamente guerreras", las hitita, árabe, escandinava, occidental, rusa, maya y germánica; por último, como "pacíficas", las civilizaciones egipcia, mesopotánica, china, irlandesa e india.

Adoptaremos esta clasificación porque la de las tribus primitivas, que alcanza a 380 distintas, sería verdaderamente muy larga de analizar. Además, los resultados que da son del mismo orden que el que trata de las civilizaciones.

Todas las razas, todos los pueblos son, instintivamente, más o menos "guerreros". Pero el hombre no tiene solamente sus instintos: tiene también su cerebro. Más cuando nace el hombre, este cerebro está virgen. Es una "urna vacía". La educación podrá hacer penetrar en ella aproximadamente lo que quiera. Podrá hacerse que hombres instintivamente pacíficos se conviertan en terribles guerreros, listos a dar su vida sin titubear por lo que les parece un ideal superior a la misma vida, mientras que otros, primitivamente de temperamento "guerrero", se conviertan, como consecuencia de la educación recibida, en pacifistas convencidos, bien decididos a no verter la sangre.

La influencia de la educación, es decir, la superioridad del "fren" sobre el soma, se ve más claramente en el transcurso de los tiempos modernos. En la época en que la fuerza física y el valor eran una condición *sine qua non* para ser un guerrero, era relativamente poco importante adoctrinar a las masas. Pero a partir del momento en que todos los hombres, incluso los más enclenques, se convirtieron en iguales ante el arma de fuego, la influencia de la moral fué cada vez más grande, hasta llegar a ser preponderante. Por otra parte, contrariamente a lo que habían previsto casi todos los teóricos militares después de la última guerra mundial, la fuerza material no decidirá quizá del todo en el futuro, y las guerras de tipo revolucionario que han sido ganadas por el bando con moral más elevada sobre adversarios mejor organizados, mejor armados y equipados, han llegado a tiempo para recordarnos que la moral es tan importante en nuestra época como en las de Milciades o de Duguesclin (1).

Vemos así cómo puede ser falso un cuadro de "belicosidad" establecido según los simples instintos del hombre basados sobre su raza. La clasificación de Quincy Wright nos da a los chinos y a los indios como los pueblos más pacíficos del mundo. Basta con recordar las espantosas matanzas entre indios y musulmanes después de la partición de la India o, más recientemente, las atrocidades que han acompañado a las últimas operaciones de la UNO contra Katanga (en particular, la toma del hospital de Elisabethville por las tropas indias de la ONU, seguida de la matanza total de los enfermos, enfermeras y doctores), para estimar actualmente que los indios son tan guerreros como los otros pueblos. En cuanto a los chinos, estamos convencidos de ello desde hace mucho tiempo. Debido a que el Ejército chino clásico estaba compuesto del desecho de la población, a que estaba mal pagado, mal equipado, mal alimentado y mal mandado, y sobre todo, en fin, porque no tenía ninguna "moral", es por lo que era incapaz de vencer

(1) La segunda fase de una guerra nuclear podría muy bien librarse a puñaladas.

en ningún combate, y por lo que los europeos podían alcanzar éxitos asombrosos. Actualmente, el Ejército chino, antaño despreciado, nos parece uno de los mejores del mundo.

Por otra parte, ¿no fué esto mismo lo que ocurrió en Europa? En la Edad Media, los ingleses consideraban a los franceses como muy malos soldados (y recuerdo haber discutido ásperamente un día con el Mariscal Montgomery, quien sostenía que el Ejército inglés había vencido casi siempre al Ejército francés en el campo de batalla). En los siglos XVIII y XIX, la Alemania de Goethe, y más tarde la del romanticismo, estaba considerada como uno de los países más pacíficos del mundo. ¡Cuántas ideas preconcebidas que revisar! ¿Y qué conclusión puede sacarse?

Muy simplemente, como siempre, que hay verdades en las dos teorías. De la herencia viene la sobriedad, la resistencia al dolor, la paciencia, el valor físico y todas las cosas que son excelentes condiciones previas para hacer un buen guerrero. Pero esto no es suficiente. Si el hombre no tiene ganas de luchar, no luchará o luchará mal. Que el soldado tuviese más miedo del sargento dispuesto a abatirlo si retrocedía que del enemigo, era quizá un método posible en los tiempos de Federico II y de las filas cerradas. Ya no tiene aplicación en la época actual. Por otra parte, el ejemplo de los chinos que hemos expuesto más arriba es característico. Hace mucho tiempo que los observadores inteligentes se habían planteado, con respecto al Ejército chino de finales del siglo XIX, la cuestión clave: "Podemos asombrarnos—escribía Leroy Beaulieu en 1899—que con sus cualidades ancestrales: perseverancia, paciencia, afán en el trabajo, gran fuerza de resistencia física, indiferencia a la muerte, los chinos hagan tan malos soldados." Y hallaba el motivo, quizá sin darle su valor real, en sus malas motivaciones morales: "El bienestar y la grandeza de su patria no les importa de ningún modo; la noción misma de patria les es extraña, y es por lo que no hacen a su país ni incluso ese ligero sacrificio de su vida." El gran economista tenía razón. Sin moral y sin fe, no hay combatiente válido. Pero no lo había llegado a ver bien, puesto que estaba persuadido que "mandados por otros hombres y bien vestidos, no cabe duda que los soldados chinos, tan resistentes a las privaciones como despreocupados de la muerte, podrían constituir excelentes Ejércitos." Sí, pero a condición de que se les revista primero de moral, como la que infunden los comunistas a sus jóvenes reclutas y que da, como sabemos bien, resultados extraordinarios.

¿Cuáles son las causas de la guerra? Son múltiples, pero en resumen parecen proceder de tres órdenes de causas: las causas psicológicas, las económicas y, por último, las causas demográficas. De todos modos, la guerra parece tener como función capital poner fin a una tensión cuyas razones son múltiples y poco conocidas, pero que son de orígenes muy diversos. Si nos colocamos bajo un punto de vista general, parece, como dice Bouthoul, que "su sola función plausible sea la de devorar las energías de sobra, los bienes de sobra, los hombres de sobra". Económicamente todo ocurre como si, en el transcurso de los períodos de paz la humanidad, después de haber reparado las pérdidas acumuladas por la guerra precedente, se pusiese manos a la obra para almacenar las riquezas, los hombres y los bienes necesarios para la siguiente. Es la imagen del chorro de agua que llena lentamente el depósito. Cuando éste último está lleno, se tira de la cadena y se vacía muy rápidamente. Y el cielo vuelve a empezar. Es un hecho cierto, la guerra produce una relajación de las tensiones bélicas, pero solamente durante cierto tiempo. La idea de "volver a eso" parece entonces horrible e improbable. ¡Una guerra es siempre "la última de las últimas"! Pero a medida que el tiempo pasa y que ascienden las nuevas generaciones que no han conocido la última, a medida que el crecimiento de las riquezas y de los hombres ha hecho disponible para el siguiente conflicto el material humano y no humano necesario, en una palabra, cuando el depósito está de nuevo lleno. se constata que el impulso bélico reaparece a pesar de las censuras de los sensatos. Aún declarando muy alto que los conflictos se resolverán siempre por medio de negociaciones, se deja a estos conflictos sin solución, creando de este modo una situación que puede convertirse en explosiva para todo el mundo. Evidentemente, no se prevé una "gran guerra", sino una buena guerrita convencional limitada. Se habla de la guerra

como de una cosa que ha vuelto a ser posible. Y un día u otro, triunfará el impulso bélico, pues el hombre es más un ser de pasión que de razón y figurarse que actuará en toda circunstancia como le mandaría su interés bien comprendido, es un terrible error.

Hemos visto recientemente un buen número de pruebas. Si los pueblos de Africa siguiesen su interés bien interpretado, no intentarían expulsar a los blancos que pueden ayudarles a franquear la ruta difícil de la civilización técnica. Si los argelinos lo hubiesen comprendido no habría tenido lugar el lamentable éxodo de los franceses de Argelia. Los bantús no tratarían de echar a los afrikanders de Africa del Sur. Los indios y pakistaníes llegarían rápidamente a un acuerdo sobre Cachemira y el problema de la frontera chino-india en el Himalaya quedaría resuelto muy pronto. Pero el hombre no es siempre "razonable" y he ahí por lo que hace la guerra.

Cualesquiera que sean las causas psicológicas de las guerras, parece actualmente, según las investigaciones de los polemólogos, que la causa final, al menos la más importante, haya que buscarla en la presión demográfica. Es sabido que el mayor peligro para una raza es su multiplicación y que lo será rápidamente para el hombre como para las otras especies animales para las cuales se establece siempre un equilibrio basado en la ley de la lucha por la vida. Y por otra parte, cuando los mecanismos de equilibrio no funcionan, las razas animales proceden a suicidios colectivos impresionantes. Es esto la partida repentina de millones de seres hacia una meta desconocida y misteriosa y que termina con la exterminación del excedente de población. Así se han estudiado las emigraciones de los bisontes canadienses, de las gacelas africanas, de las ratas y ardillas de América y, por último, de los "lemmings", pequeños roedores de Escandinavia. Estas emigraciones suicidas se desencadenan siempre cuando, por una u otra razón, la población del grupo ha aumentado en proporciones anormales. Los "lemmings" se reúnen entonces por centenares de millares, se dirigen en línea recta hacia el mar más próximo sin dejarse desviar de su meta y, finalmente, se arrojan al agua en la que se ahogan irremediablemente sin hacer lo más mínimo para regresar a tierra. Nadan hacia alta mar hasta el agotamiento sin que pueda darse a su comportamiento una explicación lógica. De igual modo, en América, en 1886, en el curso de una sola emigración - suicida, 2.800.000 ardillas se ahogaron en el río Ohio en menos de un mes. Los bisontes, a pesar de su talla, se conducen igual. Otro parecido con la guerra; estos animales, en el momento de sus emigraciones, son insensibles al miedo. Las tímidas gacelas, en su carrera furiosa, atraviesan sin el menor temor hordas de leones. Pueden cogerse y matarse todos los "lemmings" que se quieran sin que los otros se desvíen de su curso misterioso. En resumen, se tiene la impresión de que la naturaleza ha establecido con este sistema, un mecanismo regulador impidiendo un desarrollo anormal y funesto de la raza.

Parece que en el momento actual la raza humana esté en vísperas de necesitar algo que se parezca a una emigración-suicida. La población del mundo crece en forma peligrosa por dos razones. En primer lugar, el hombre ha destruído todos los mecanismos naturales que se oponían al aumento de la población: epidemias, hambre, enfermedades, etcétera. Por otra parte (y los dos fenómenos han coincidido en el tiempo), hemos llegado al momento en que la curva de aumento que es exponencial ha entrado en su parte casi vertical. La población mundial que era de solamente unos 450 millones a mitad del siglo XVII, es actualmente de tres mil millones y nos hemos adentrado alegremente en el camino de los siete mil millones de hombres para el año 2000. Si el aumento continúa a este ritmo, se ve claro que todas las soluciones preconizadas por los optimistas serán rebasadas rápidamente. Se llegará a cien mil millones antes del siglo XXI—a lo más tardar. Y es difícil imaginar un mundo con cien mil millones de habitantes. Hagamos lo que hagamos, Malthus tiene razón, jamás podrán desarrollarse los recursos alimenticios tan rápidamente como la población. Tendremos, pues, la elección, como lo hemos escrito en esta revista, entre un suicidio colectivo—una guerra termonuclear sin defensa preparada—o una emigración extraterrestre. A menos que se consiga la disminución del índice de nacimientos en el conjunto de la humanidad. Lo que lleva a pensar que es en la mente de los hombres donde hay que actuar, lo mismo para supri-

mir la acción del "genio de la especie" que para extirpar el virus de esta terrible enfermedad que es la guerra.

Entre las soluciones que han sido propuestas para extirpar este espantoso virus, la más seductora es la que, por medio de una educación inteligente, conseguiría sustituir los impulsos bélicos por otros que llevaran un llamamiento a las propias virtudes humanas y sin peligro (al menos tan importante) para la raza. Estos impulsos que ya conocemos, son los que conjugan el desprecio al peligro, el espíritu de sacrificio, el valor físico y moral, la resistencia, la destreza y, en una palabra, todas las cualidades que exige la guerra. Se encuentran en el ejercicio de los deportes y, en particular, de los deportes peligrosos, tales como la caza mayor, el alpinismo, la exploración y, en menor grado, las carreras automovilistas. Todos estos deportes suscitan la admiración reservada a los héroes. Actualmente, se divisa una esperanza en la investigación cósmica puesto que, al mismo tiempo que se efectúa una transferencia de motivaciones y sustituyendo los impulsos bélicos por otros peligrosos ciertamente, pero pacíficos, los nuevos cosmonautas preparan una salida posible hacia los planetas para el día en que esto sea una necesidad.

Nos encontramos, efectivamente, en el momento actual en un giro de la historia del hombre. Por primera vez, la guerra corre el riesgo de convertirse, si no nos ponemos en guardia, en una plaga comparable a las antiguas calamidades, tales como la peste negra, que en el siglo XIV redujo en un tercio, por lo menos, la población europea. Sabemos que las guerras eran, hasta ahora, como dijo un escritor militar con un humor negro espantoso, "un mal medio de matar a los hombres". Sorokin en su libro "Dinámica social y cultural", indica las cifras siguientes relativas a las pérdidas sufridas en guerra por Francia en el curso de siglos (en millares): Siglo XI: 1; XII: 4; XIII: 11; XIV, 59; XV: 61; XVI: 107; XVII: 658; XVIII: 1055; XIX: 1769 y, por último, XX (antes de la segunda guerra mundial): 3.682.

Vemos que el siglo XI, época de la primera cruzada, el XII, época de Bouvines y de San Luis, no nos costaron casi nada y que la guerra de los Cien Años a horcajadas sobre el XIV y el XV no llegó a costarnos más que 70.000 hombres. ¡Recordemos que la peste negra de 1347-1348 hizo varios millones de víctimas humanas! Incluso en el siglo XX las pérdidas causadas por las guerras no han impedido que la población del mundo aumentase terriblemente deprisa y, en los gráficos más detallados, no se nota nada la influencia de las guerras. Evidentemente, todo parece haber cambiado hoy en día y este es el motivo de que el problema de las armas nucleares haya que considerarlo de cerca sin que, de todos modos, se deje uno llevar por razonamientos sin rigor que amenazan conducirnos a conclusiones erróneas.

Finalmente, podemos decir, sin temor a equivocarnos, que mientras el cerebro humano esté constituído como lo está actualmente, los impulsos bélicos, debidos sin duda a la presión demográfica en aumento, subsistirán y que la guerra seguirá siendo la única solución para proporcionar a los hombres el relajamiento hecho necesario. En cuanto a decir que la humanidad corre realmente el riesgo de suprimirse a sí misma, sería contrario a nuestra teoría según la cual la guerra, especie de emigración-suicida, es únicamente un sistema de regulación. La guerra no ha sido muy mortífera cuando la población del globo era escasa. Ahora que la multiplicación de la especie resulta peligrosa, también la guerra se hace más "eficaz" en su papel. Pero seguirá siendo siempre un freno a la multiplicación hasta el día en que el cerebro del hombre haya cambiado y descubra unos reguladores más normales.

Utilización de todas las armas.

La historia nos muestra que los hombres han empleado siempre todas las armas de que han dispuesto, cualesquiera que fueran las prohibiciones de que hayan sido objeto las mismas. Los convenios siempre han sido firmados con fórmulas restrictivas, reservando particularmente el derecho de represalias y sabemos muy bien lo fácil (e inverificable) de decir que es el adversario quien comenzó. En ocasiones, incluso ciertos grandes Estados se han negado a firmar convenios que organizaban la prohibición de determinadas armas (1).

(1) Los Estados Unidos y el Japón no firmaron el Convenio de Ginebra (1925), relativo a la guerra biológica.

En todas las épocas, ciertas armas han estado consideradas como desleales, y no sabemos por qué, ya que es la guerra misma la que es inmoral y no los medios empleados para hacerla. "Siempre, dice Splenger en "La decadencia de Occidente", el creyente sincero ha considerado la máquina como diabólica." En el código de Manou, que es uno de los más antiguos del mundo, puede leerse: "El rey no dará la muerte a sus enemigos por medio de armas engañosas, guarnecidas de púas o envenenadas, como tampoco con armas cuya hoja haya sido calentada al fuego o provista de una materia que queme." Más tarde, es conocida la cólera que se apoderó de los antiguos germanos, y también de los galos, cuando vieron que sus adversarios menos valerosos les vencían desde lejos por medio de la primera arma arrojadiza que fué el arco. Cosa curiosa, la Iglesia—que no volvió a cometer un error semejante—puso su autoridad espiritual en la balanza en el Concilio de Letrán en 1139, al pronunciarse por la prohibición del empleo del arco como "odioso a los ojos de Dios y no convenir a los cristianos". Pero, añadió prudentemente, que el arco estaba autorizado "en las guerras contra los infieles". A pesar de esta decisión, el arco se empleó cada vez más en la Edad Media, y los ballesteros fueron durante mucho tiempo los mejor cotizados en el mercado de mercenarios. Gracias a sus arqueros pudo Guillermo el Conquistador vencer a Harold en la batalla decisiva de Hastings. Gracias también a ellos fueron ganadas por los ingleses las grandes batallas de la guerra de los Cien Años sobre los franceses más caballerescos. Crecy y Poitiers fueron el triunfo de los arqueros británicos.

Pero fué, sobre todo, con la aparición de los arqueros a caballo mongoles, cuando esta primera combinación de fuego y de movimiento pareció invencible por mucho tiempo.

En los tiempos que siguieron, la Iglesia se guardó bien de intervenir en la prohibición de determinadas armas. Fueron los Estados los que intentaron hacerlo y también sin éxito. El empleo del veneno es tan antiguo como el mundo. En la Edad Media, época en que sólo se podían tomar por el hambre ciertos castillos, los sitiadores pensaron proyectar por encima de las murallas sitiadas, cadáveres de animales putrefactos, esperando con ello desencadenar entre sus enemigos una epidemia que los pondría a su merced. Aunque el empleo de las armas de fuego levantó en los gentilhombres gritos de furor, pues, como escribió Cervantes: "Permite al villano y cobarde dar la muerte al más valeroso de los nobles", los príncipes, que sólo veían el objetivo final, la victoria, no dudaron en utilizarlas y perfeccionarlas. Más tarde, todas las armas fueron empleadas sin que se elevaran ya discusiones sobre la legitimidad de su empleo.

Pero cuando aparecieron armas verdademente nuevas reapareció la misma discusión. Mucho antes de que el avión fuese una realidad, una convención internacional había prohibido el lanzamiento de proyectiles desde lo alto de los aires. Es sabido lo que ocurrió después. Durante la última guerra, los submarinos americanos torpedearon sin aviso a numerosos mercantes japoneses. Los "marines" achicharraron con lanzallamas en las cavernas de Okinawa y de Iwo Jima a las fuerzas niponas que rehusaban rendirse. El único argumento que puede militar a favor de la teoría de no emplear ciertas armas es la no utilización de los gases de combate durante el último conflicto, cuando todo el mundo esperaba que se convertirían en un arma decisiva.

Sólo Hitler podría habernos dicho exactamente las razones que le impulsaron a descuidar esta temible arma. Es sabido que entre las dos guerras, los alemanes habían descubierto nuevos gases, los trilones, incomparablemente más peligrosos que todo lo que había sido utilizado durante la guerra 1914-1918, incluída la iperita. Los gases trilón, tabún, sarín y soman existían en 1939 en Alemania en "stocks" importantes, y el III Reich podía fabricar cantidades impresionantes. Frente a ellos, los aliados, que habían descuidado un poco entre ambas guerras las investigaciones científicas de defensa nacional, estaban todavía aproximadamente al nivel de 1918. Disponían todo lo más de pequeñas reservas de fosgeno y de ipirita. Por otra parte, si consideramos el vehículo de lanzamiento, es indudable que en 1939, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, la aviación de bombardeo aliada era muy inferior a la aviación alemana, y aunque la caza inglesa pudo, gracias al radar, obtener resultados notables durante la batalla de Londres, podemos pensar legítimamente que si en lugar de bombas

clásicas, los bombarderos alemanes hubieran lanzado sobre Londres bombas de tabún o sarín, las pérdidas hubieran sido de tal magnitud que Inglaterra, a pesar de su valor, se hubiese visto obligada a pedir el armisticio. ¿Por qué, pues, Hitler descuidó una carta de esta naturaleza?

Las razones que podemos dar son múltiples. En primer lugar, y por curioso que esto pueda parecer, los alemanes estaban muy mal informados de los progresos que habían hecho los ingleses con respecto a los gases, y pensaban que habían descubierto unos productos tan mortales como los de ellos. Después, creían a la aviación británica más fuerte de lo que era en realidad. Los ingleses saben guardar sus secretos militares y, no habiéndose filtrado nada referente a los gases, los alemanes prefirieron desconfiar, ya que Hitler temía, asimismo, que la caída en Berlín de una bomba de gas permitiese a las fuerzas anti-nazis que sabía existían tanto en el Ejército como en la Administración civil, alzar el pueblo contra él. Y sobre todo, creo, la razón profunda del Führer fué que estaba tan completamente seguro de su genio y de su superioridad en los dominios clásicos, que pensaba poder alcanzar fácilmente la victoria sin utilizar un arma que podía poner contra él la opinión de los neutrales, especialmente de los americanos. Su rápida victoria sobre Francia le hizo cometer el error capital de creer que una Inglaterra, privada de su soldado en el continente, iría a hacer un trato con él. Hay que destacar a este respecto que Hitler esperó siempre llegar a un entendimiento con los británicos —y su diplomacia realizó antes de la guerra los mayores esfuerzos para acercarse a ellos. Creyó, por otra parte, haber llegado a ello cuando firmó el acuerdo naval de 1935. En su concepción del mundo, dejaba un amplio lugar al imperio británico, al que le concedía las tierras de la Commonwealth, guardándose para él Euráfrica; el Japón tomaría Asia, y América se quedaría como estaba. Al principio de la guerra tuvo buen cuidado de no llevar al límite a los ingleses, absteniéndose de bombardear sus ciudades, mientras la RAF lanzaba furiosamente débiles ataques, sin gran resultado, sobre Berlín. En el momento en que las tropas inglesas fueron cercadas en la bolsa de Dunquerque es probable que ordenase la detención, durante cuatro días, de los blindados de Guderian, para permitir a los ingleses la evacuación al menos en parte de su ejército y no obligarles a una resistencia desesperada. Cuando tuvo que rendirse a la evidencia de que Inglaterra no quería tratar después de la caída de Francia, quizá fuese la idea que tenía de la necesidad de un imperio inglés en el mundo lo que le impulsó a no emprender una invasión que, sabemos actualmente, tenía todas las probabilidades de triunfar. Prefirió volverse hacia el Este, reservándose decir a Churchill, una vez abatida Rusia: "Ahora están ustedes solos. Acepten el ramo de olivo que les tiendo." Ya sabemos lo que ocurrió. A medida que el tiempo pasaba, la RAF se hacía más fuerte, mientras que la Luftwaffe no progresaba. En el momento en que la guerra relámpago del Este fracasaba definitivamente, es decir, a partir de 1943, Alemania no contaba ya en el aspecto aéreo una superioridad que le permitiese emprender una guerra de gases.

Hitler no renunció, pues, a este arma por razones de "humanidad", sino como consecuencia de un error de apreciación de sus probabilidades de victoria. Y podemos decir, aunque sea moralmente atroz, que estuvo equivocado. Empleando los trilones podía haber acortado la guerra en varios años, y en último término, si nos colocamos bajo el punto de vista de pérdidas humanas, éstas hubieran sido muy inferiores a las que hemos tenido que deplorar.

Por otra parte, el Presidente Truman tuvo que tomar una decisión trágica, en lo que se refiere al empleo de la primera bomba atómica. Es sabido cómo resolvió el problema, a pesar que el Japón estaba ya vencido y que la victoria era cierta, incluso sin la bomba. Hay que añadir, por otra parte, aunque sólo sea para restablecer una verdad a menudo oscurecida, que es el célebre físico Alberto Einstein quien firmó la carta dirigida al Presidente Roosevelt pidiéndole la puesta en marcha del proyecto "Manhattan". La guerra terminada y ganada, Einstein llegó a ser uno de los adversarios más encarnizados del empleo de un arma a cuya fabricación había contribuído, lo que prueba una vez más que el hombre, bajo la presión de sus pasiones, puede ser llevado a tomar unas posiciones de las que renegará en seguida cuando pueda ver las cosas más fríamente.

De esta rápida revista podemos, pues, llegar a la conclusión que el hombre empleará

muy probablemente en tiempo de guerra, un día u otro, todas las armas que tenga a su disposición. Y por otra parte, ¿hemos hecho progresos en la humanización de las guerras? Podemos pensar legítimamente que no y que el siglo XX, desde muchos puntos de vista, es uno de los siglos más salvajes que hayamos conocido. En efecto, durante más de un milenio se ha tenido la impresión de que los pueblos llamados civilizados realizaban un loable esfuerzo para dar más justicia y caridad a las relaciones humanas. Hemos (teóricamente al menos) abolido la esclavitud. Hemos intentado impedir que las minorías raciales fuesen aplastadas por las mayorías. En pocas palabras, hemos querido proteger eso que se llama pomposamente "la eminente dignidad de la persona humana". Y, súbitamente, el siglo XX ha visto perpetrar unos horrores que a su lado los de los siglos llamados bárbaros resultan extremadamente anodinos. Hemos visto y hemos admitido, sin indignarnos, las deportaciones en masa, las matanzas raciales, la guerra aérea total, con la destrucción sistemática de los barrios centrales de las grandes ciudades como Londres, Coventry, Hamburgo y Dresde, sin olvidar las ciudades japonesas. La concepción de la guerra sin condiciones, guerra a muerte donde el objetivo primero—una paz mejor—está completamente olvidado, ha permitido a los pueblos occidentales, aliados o alemanes, cometer los crímenes más horribles contra la humanidad. Y, además, cometer estos crímenes sin el menor remordimiento. Han quedado justificadas las matanzas de Katyn, así como las incursiones sobre Hamburgo, donde cientos de miles de civiles, mujeres, niños y ancianos se abrasaron en la vorágine de las llamas. Se alegraron en Inglaterra por haber enviado el *día de Navidad*, sobre las ciudades alemanas, una de las primeras incursiones de 1.000 aviones. Y no creamos que esta locura ha pasado. Las tropas de la ONU, esa administración hecha para hacer reinar en la tierra la paz y la justicia, atacaron Elisavethville el día de Navidad de 1962. Se les ha visto cometer crímenes abominables, asesinar civiles sin defensa y torturar a niños y ancianos. Se ha visto a soldados etíopes o indios cortar los pies a katangueños, introducirles pedazos de madera en los orificios de las tibias y, a golpes de bayoneta en las espaldas, obligar a sus víctimas a andar hasta su caída final. Sin duda, estas atrocidades han sido cometidas por seudo-civilizados. Pero lo que resulta atroz es que hayan sido cometidas bajo la bandera de la ONU, y que a continuación se haya elevado una espantosa conspiración de silencio para impedir que las conozca el público y, sobre todo, quizá, para ocultarlas a los grandes responsables. ¡Se habla de secuelas y de elementos irresponsables! Recordemos las maldiciones que acompañan todavía a Louvois por haber asolado el Palatinado, y a Tilly por el saqueo de Magdeburgo durante la guerra de los treinta años. Actualmente la opinión pública parece admitir tales crímenes sin reaccionar. Y es por lo que creemos que los instintos profundos del hombre continuarán por mucho tiempo aún determinando su conducta en tiempo de guerra.

* * *

Las armas nuevas son, generalmente, más mortíferas que las que existían anteriormente; esto es evidente y basta con examinar las cifras dadas por Sorokin para ver que la guerra resulta más peligrosa a medida que los siglos se suceden. Pero también es fácil ver que los hombres, asustados de su aparición, han valorado por alto siempre sus efectos. En los comienzos de la guerra de 1914 corrió el rumor entre el público francés de que disponíamos de un arma nueva, la turpinite, cuyos efectos eran de tal naturaleza que la guerra acabaría rápidamente. Cuando los bombardeos por aviones entraron en los planes de los estrategas, se valoró por alto sus posibilidades hasta un punto que parece hoy día extraordinario. Se creía desde hacía mucho tiempo que todas las grandes ciudades corrían el riesgo de ser destruídas por los aviones, y Ader preveía ya el fin de París bajo los efectos de varios millares de bombas de *diez kilos*, que deberían provocar millares de incendios. Pero cuando tuvimos ocasión de visitar el Ruhr después de la última guerra, pudimos comprobar que el 75 por 100 de los aparatos de las fábricas estaba todavía en estado de funcionamiento. Y es que, de una parte, habíamos valorado en más los efectos del arma nueva y, por otra, valorado por bajo el valor y el ingenio del hombre cuando se trata de salvar su raza. El bombardeo estratégico fué un duelo entre Spaatz y Speer; el primero destruyendo y el segundo reparando sin cesar,

a medida que el otro destruía. Y, finalmente, nos preguntamos hoy si el bombardeo estratégico aliado no ha sido un fracaso costoso, incluso sin pensar en sus consecuencias de la post-guerra.

Si consideramos ahora las nuevas armas termonucleares, que no nos hagan decir que no son terriblemente destructoras. Lo son sin duda alguna. La pregunta que nos hemos planteado es la de saber si son capaces de destruir enteramente si no la raza humana, al menos los pueblos de civilización "occidental" y sus adversarios directos. ¡Creemos que no!

El factor táctico constante.

Cuando el hombre inventa un arma ofensiva, su inteligencia se pone inmediatamente a trabajar para descubrir de qué manera podrá neutralizarla. Y resultaría sorprendente que no lo consiguiese.

En 1946 escribía yo en la "Revista de Defensa Nacional": "¿Cuál podrá ser, tanto en mar como en tierra, la forma más eficaz de defensa contra los nuevos ingenios de ataque? Esta forma es tan antigua como el mundo: es la dispersión y "el enterramiento".

Dispersión: Que obligará al adversario a emplear su precioso material no golpeando más que una pequeña parte de nuestro dispositivo.

Enterramiento: Que nos asegurará la invisibilidad y la mejor coraza protectora en el seno de nuestra madre la tierra.

Estos procedimientos no son nuevos. Los alemanes habían comenzado a emplearlos con gran éxito desde la mitad del conflicto, y esto les permitió mantener, e incluso aumentar en muchos sectores, su producción de guerra, a pesar de los repetidos ataques de una aviación aliada dueña del cielo. Estos procedimientos son, por tanto, eficaces al menos en lo que concierne a las bombas utilizadas en Hiroshima y Nagasaki. En todo caso, es difícil imaginar otros mejores."

Dieciséis años más tarde mis ideas siguen siendo las mismas. E incluso ante el peligro cien veces mayor que presenta actualmente la bomba H, puede estimarse que la dispersión resulta adecuada. Hay que jugar el porvenir de la raza humana en sus posibilidades de vida en subterráneo durante un lapso de tiempo importante: el del intercambio nuclear y de contaminación de la atmósfera.

Es sabido que el problema está desde hace mucho tiempo en estudio en América. En Francia, Rougeron lo ha tratado en su libro *La guerra nuclear: armas y paradas.* Su demostración es convincente y no es necesario repetirla. Muestra que el hombre, si verdaderamente quiere tomarse ese trabajo, es capaz de resolver el problema de los refugios, del aire, del agua y de los alimentos. Cierto que el problema no es sencillo. Y con toda evidencia, los hombres, como siempre, no decidirán ponerse manos a la obra hasta que no se vean acorralados por la muerte. Hay muchas probabilidades de que la próxima guerra se inicie sin que hayan entrado en vigor en gran escala las medidas necesarias. Todo lo más se habrán hecho "estudios" y establecido prototipos. Pero tan pronto como el primer ataque haya dejado sobre el terreno no sabemos cuántos millones de muertos, las cosas cambiarán y el hombre mostrará, una vez más, de lo que es capaz bajo el aguijón del peligro.

Como escribió Rougeron: "Fué necesario Charleroi y la pérdida de un tercio del Ejército francés para decidir que el resto aceptase la línea de trincheras que el Coronel Mayer afirmaba infranqueables diez años antes. Se necesitarán varios centenares de millones de cadáveres y otros tantos muertos por hambre para que el resto consienta en vivir bajo tierra y en instalar, con los restos de sus industrias, las fábricas químicas que transformen en glucosa los troncos de los árboles calcinados."

La guerra de Secesión había demostrado ya el valor de la fortificación de campaña y la necesidad de la dispersión. Estas lecciones fueron confirmadas por la guerra de los Boers y, sobre todo, por la guerra ruso-japonesa a la que asistieron todos los agregados militares de las naciones occidentales. Pero el hombre no tiene el espíritu científico. Tiene el espíritu racionalista, que no es del todo igual. Intenta encuadrar los acontecimientos en una teoría en la cual *cree* irracionalmente. En lugar de someterse humildemente a los hechos, los escoge cuidadosamente eliminando con astucia todos aquellos que no "pegan" con su sistema. Es así

como antes de 1914 se predicó la virtud de la ofensiva a ultranza por sí misma, cuando ya se conocían bien los efectos de las ametralladoras, y por lo que se lanzó a nuestros infantes con pantalón rojo y a nuestros cadetes de Saint-Cyr ante los alemanes bien atrincherados y bien armados que los segaron como quisieron en la Semoy. Pero los profesores de la escuela de guerra tenían la cabeza llena de ideas preconcebidas y no habían querido someterse a los hechos.

Lo mismo ocurre actualmente cuando tratamos de examinar cuál será la faz de la próxima guerra. A fuerza de hacer razonamientos sutiles, olvidemos los hechos y negamos la historia.

* * *

Los hechos que hemos examinado hoy son hechos psicológicos y no negaremos que son menos "seguros" que los hechos materiales. Pero, en su conjunto, nos parecen irrefutables. El hombre no ha cambiado, o muy poco, desde los tiempos históricos. Hasta tanto no haya experimentado mutaciones importantes mentales, es decir, cuando pasen miles de años (o millones), actuará siguiendo las mismas motivaciones, y la historia nos muestra que son siempre aquellas que conocemos las que determinan el impulso bélico. El hombre es un ser de pasión y en todas las circunstancias verdaderamente importantes de su vida, actúa no de acuerdo con su interés, sino siguiendo un deseo completamente irracional. Ya sea con respecto a su matrimonio o a su vocación, obedece a instintos profundos cuyas leyes son poco conocidas pero que, ciertamente, no son las de la razón. Sucede lo mismo en los momentos graves en que se decide una guerra. Ya no se tiene, como vulgarmente se dice, la cabeza fría. Ya no se pesan las ventajas y los inconvenientes en una balanza normal. Creer que los hombres razonarán siempre fríamente es hacerles un gran honor y, sobre todo, sería contrario a las enseñanzas de la historia. Sí, ¡desgraciadamente! durante mucho tiempo todavía, el hombre recurrirá a la guerra para saldar sus diferencias sin medir el precio que deberá pagar. Como se dijo en 1939, era ridículo hacer pedazos el mundo por Dantzig, sobre todo para hacer una paz menos buena que la que vivíamos. No obstante, nada importó: el mundo entró en una guerra terrible bajo un pretexto que hoy día parece pueril; al igual que en 1914, todo se originó por el atentado de Serajevo: la muerte de un hombre causó millones de muertos.

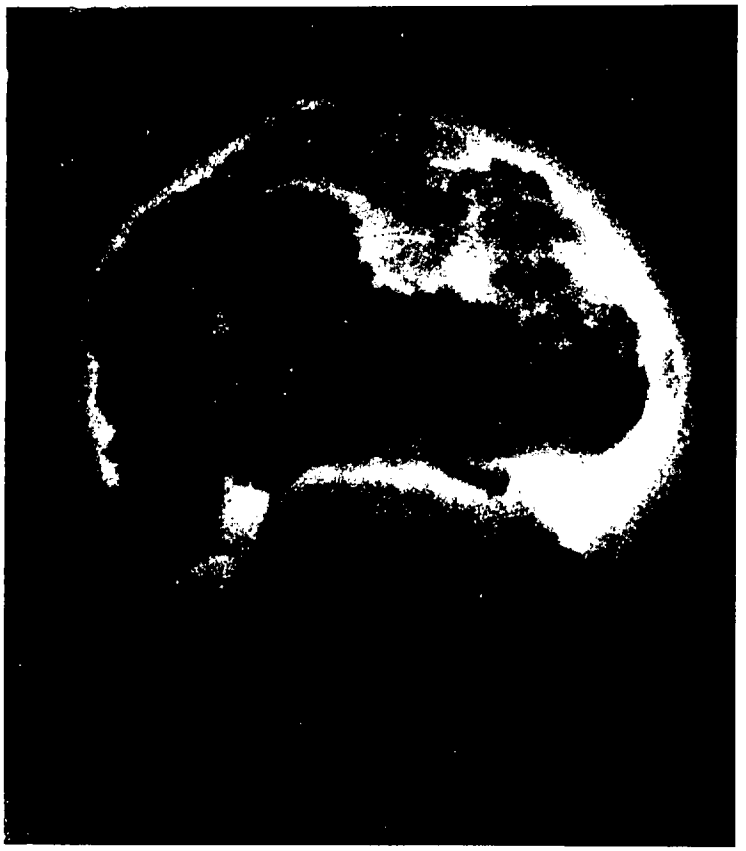
En sus guerras, el hombre se servirá de todos los medios de que disponga para ganarlas. Aunque una pequeña guerra pueda ser objeto de convenios particulares (y la guerra de Corea es un buen ejemplo con los americanos respetando el "santuario manchú", mientras que los rusos se abstenían cuidadosamente de enviar al golfo de Corea submarinos que no hubieran tenido dificultad en mandar al fondo a los portaviones americanos), por el contrario no hay que esperar ningún acuerdo en una guerra general. Acaso, al principio, los beligerantes tratarán de no emplear las armas de destrucción masiva, pero el proceso de la escalada intervendrá rápidamente. Se irá sin dudar a los extremos porque la guerra de nuestra época retrógrada es un duelo a muerte del que se quiere salir vencedor a todo precio sin tratar de saber cuál será el resultado real. Es a lo que Fuller llama la concepción "churchilliana" que opone a la concepción "clausewitziana". Y añade: "Mientras la propaganda y la inmoralidad sean lo que son, a despecho de las afirmaciones pacíficas, de las rectificaciones y de las promesas solemnes, la bomba será empleada en gran escala tan pronto la situación se haga crítica. Pensar de otro modo es querer rechazar ciegamente toda la experiencia del pasado."

Pero Fuller pensaba también que el factor táctico constante intervendría una vez más. Imaginaba un medio para ocupar instantáneamente los países atacados, antes mismo de que sus bombas hayan podido destruirnos. Esta solución debe ser abandonada sin lugar a dudas. Pero creemos firmemente que el hombre podrá adaptarse a la bomba salida de su genio, con métodos a su alcance.

Y aunque inventase un día, como lo supone René Barjavel, en una de sus novelas fantásticas, un gas que solidificase completamente la atmósfera, produciendo la muerte absoluta en todo el globo, contaríamos siempre con la solución que indica el novelista: ir a colonizar los planetas.

¡Quizá no sea la bomba "H", sino, por el contrario, la multiplicación de los hombres, lo que nos obligue un día cercano a adoptar esta solución!

¡La aventura humana no ha terminado!



GUERRA LIMITADA CON OBJETIVOS ILIMITADOS

Por ALBERT P. SIGHTS, Jr
Coronel.
(De *Air University Quarterly Review.*)

A medida de que la competencia de armas atómicas continúa y adelantamos desde kilotoneladas a megatoneladas y de éstas a las "gigatoneladas", se plantea ineludiblemente la cuestión de cuáles son los objetivos propios del poderío militar en nuestra era. Ha llegado el momento de buscar nuevos rumbos a la estrategia, rumbos que conduzcan a metas realistas.

En este reexamen de la estrategia, deberíamos tal vez comenzar pasando revista a sus orígenes históricos. Por fortuna, no es necesario retroceder mucho en el tiempo. La historia militar aprovechable a este propósito comienza en 1945. Lo sucedido en los largos siglos anteriores tiene poco que ver con los problemas actuales de la gran estrategia. Salvo por sus agudas observaciones doctrinales sobre la naturaleza general del conflicto bélico, es posible descartar a Alejandro Magno, Napoleón, Clausewitz, Mahan y Douhet. Para quienes se escandalicen que despachemos así a tan eminentes estrategas, nos apresuramos a agregar que reconocemos cuan perspicazmente comprendieron las guerras bidimensionales o tridimensionales de las épocas anteriores a 1945. Pero lo cierto es que ahora la nueva dimensión del poderío atómico ha puesto en cuestión todas las antiguas teorías de la guerra. No cabe duda de que si aquellos grandes estrategas viviesen aún, serían de los primeros en reconocer que las circunstancias del conflicto militar se han modificado enormemente.

Un rasgo fundamental del poder militar es su capacidad de elegir lo que va a destruir. La fuerza militar comenzó aniquilando a la gente, luego se dedicó a los caballos, a las fortificaciones, a los barcos y a la artillería; más tarde se dedicó a destruir tanques y aeroplanos. Las armas son los instrumentos de destrucción. Progre-

saron, históricamente, de los garrotes a los arcos y flechas. Luego, vinieron las catapultas, los cañones y las bombas aéreas. Es posible trazar este progreso, si se le quiere llamar así, en un diagrama en el cual se mide el tiempo a lo largo de una escala horizontal y el poder destructivo total de todas las fuerzas militares del mundo en una escala vertical. Si se efectuara el trazado, a partir de la Edad de Piedra hasta 1945, el progreso en la capacidad destructora aparecería representado por una curva lentamente ascendente. Aun un adelanto tan revolucionario como la invención de la pólvora apenas haría estremecer la pluma que dibuja la curva. Sin embargo, a partir de 1945, la pluma tendría que registrar un salto espectacular del poder destructivo, ahora varios millones de veces superior al nivel anterior.

La palabra «millón» se ha hecho tan común en el uso que necesitamos recordar la magnitud de esta cifra. Cuando decimos que cierto valor aumenta un millón de veces, nos referimos a algo que es completamente diferente de un mero duplicar o triplicar, aunque ya este incremento es con frecuencia espectacular. Supongamos que al trazar el aumento de la capacidad destructora desde el comienzo de la historia en la escala escogida, la pluma, al llegar a 1945, se ha alzado una pulgada sobre el eje horizontal. Si de pronto duplicáramos o triplicáramos esta capacidad destructora, la pluma se alzaría en el papel a una altura de dos o tres pulgadas, y la curva trazada representaría un acontecimiento único y sin precedentes en la historia de la guerra.

Pero ¿y si se tratase de un incremento de un millón de veces? ¡Tendríamos que conseguir un papel de gráficas mucho más grande, ya que la pluma habría de subir más de 15 millas! No podemos determinar exactamente a qué altura ha llegado la curva desde 1945, porque la capacidad destructora actual constituye un secreto celosamente guardado por las grandes potencias que almacenan armas nucleares. Sin embargo, todo indica que el coeficiente de aumento pronto será, si no lo es ya, del orden de los millones, y continúa elevándose rápidamente. Este incremento perfila la nueva dimensión del poderío militar, y justifica el hecho de que nuestro análisis de la estrategia militar comience con LeMay y la bomba atómica y no con Alejandro Magno y la falange.*

Inmediatamente después de la segunda guerra mundial, se consideró la bomba atómica como un dispositivo cuyo fin era destruir grandes concentraciones de fuerza militar potencial. Desde luego, los estrategas se daban cuenta también de su utilidad para atacar buques de guerra, aeródromos, concentraciones de tropas y otros objetivos puramente militares. Sin embargo, lo que llamaba más su atención eran las grandes concentraciones. Según un postulado básico de la teoría del bombardeo estratégico, la manera más rápida de lograr la victoria era destruir las fuentes del poder militar enemigo. Y como la potencia militar se compone de personas y productos de la industria, la destrucción de las grandes instalaciones industriales serviría el doble propósito de reducir el abasto de material bélico a las fuerzas combatientes, al mismo tiempo que disminuiría sustancialmente sus recursos humanos. Muchos estudiosos dudan que los efectos del bombardeo estratégico en la segunda guerra mundial fueran decisivos, pero la bomba atómica arrojó una luz completamente nueva sobre el asunto y fortaleció los argumentos en favor de su capacidad decisiva. En todo caso, el bombardeo estratégico se convirtió en la gran arma del poder militar de los Estados Unidos. En general, se atribuye a la superioridad norteamericana en poder aéreo atómico el mérito de haber desalentado a los soviéticos de explotar su superioridad de posguerra en fuerzas terrestres, atacando Europa occidental abiertamente.

La guerra de Corea suscitó nuevas du-

* El doctor Bernard Brodie ha llamado la atención sobre la insuficiencia de los conceptos tradicionales y ha reclamado un nuevo enfoque del tema de la estrategia en los siguientes términos: «En un mundo que no está dispuesto todavía a renunciar al empleo de la fuerza militar, tenemos que aprender a usarla con métodos que no sean autodestructores. La tarea será dificilísima, en el mejor de los casos, pero sólo puede comenzar con el claro reconocimiento de que la mayor parte de las ideas y axiomas militares del pasado ya no son aplicables, o pronto dejarán de serlo. Los viejos conceptos de la estrategia, incluso los de Dohuet y de la segunda guerra mundial, han llegado a un punto muerto. Lo que tenemos que iniciar ahora es una búsqueda comprensiva de nuevas ideas y procedimientos que nos permitan afrontar las peligrosas dos o tres décadas venideras». Bernard Brodie «Strategy Hits a Dead End», *Harper's* 211 (Octubre de 1955), 37.

das sobre la utilidad del bombardeo estratégico. En esa época, Occidente ya no disfrutaba de un monopolio absoluto de armas atómicas, aunque todavía los Estados Unidos contaban con una superioridad abrumadora en poder atómico ofensivo. Existía no sólo la posibilidad de atacar las fuentes primarias del poder comunista sino que en la propia Corea septentrional había muchos blancos tentadores. La cuestión de si debimos entonces lanzar bombas atómicas dentro o fuera de la península coreana sigue siendo tema de animado debate entre las autoridades militares, pero bástenos aquí anotar el hecho de que no fueron empleadas.

Durante el período que sigue a la guerra de Corea hemos presenciado un rápido crecimiento de la capacidad nuclear soviética y la clara terminación del monopolio atómico de Occidente. Ello es así, a pesar de la tendencia persistente de algunos estudiosos a considerar la guerra nuclear solamente en terminos de nuestra capacidad de lanzar cargas nucleares sobre el enemigo. El término «paridad» se ha hecho corriente para significar, no una equivalencia militar exacta, sino más bien la capacidad que tiene tanto Oriente como Occidente, de infligirse recíprocamente daños catastróficos. Los críticos del bombardeo estratégico aseguran ahora que esta gran capacidad de destrucción mutua invalida toda noción de victoria. Por lo tanto, no es probable que una de las partes inicie un intercambio nuclear y, mientras subsista esta condición de paridad, todas las guerras serán limitadas por la exclusión del bombardeo estratégico. Quedando éste inactivo y en posición secundaria, se infiere entonces que no deberíamos gastar en recursos de bombardeo estratégico más de lo indispensable para mantener la paridad, y, en cambio, deberíamos gastar más en aquellas fuerzas que efectivamente pueden llegar a luchar. Este concepto de paridad es defendido por ciertas autoridades militares y merece un minucioso examen.

Una nación utiliza sus fuerzas militares para imponer su voluntad a otra nación. Pero ello no implica necesariamente la guerra. Muchas veces, una nación logrará sus propósitos por medio de la amenaza de guerra, expresa o tácita. El juego de relaciones entre dos naciones hostiles es influido por el continuo cálculo que hacen ambas sobre sus respectivas fuerzas militares. El mero hecho de la preponderancia militar de parte de una nación, tenderá a apoyar sus objetivos nacionales, aun cuando en el trámite diplomático jamás se aluda a sus fuerzas.* Pero, según el concepto de paridad, una pequeña fuerza de equilibrio estratégico queda en realidad anulada por el tácito reconocimiento de que no hay intención de usarla. Una fachada compuesta por manifestaciones osadas no podrá ocultar la debilidad de la estructura militar que se halla detrás. Sin una fuerza dominante mal puede darse crédito a la amenaza, o a la respuesta a una amenaza, explícita o implícita, de emplear la fuerza aérea estratégica. Por lo tanto, ésta carece de eficacia como instrumento de los intereses nacionales.

Otra desventaja de la paridad es su inherente inestabilidad. Las naciones vivirán con el temor o la esperanza, según el caso, de que se descubra de pronto una salida del atolladero. Un nuevo descubrimiento científico, o un cálculo trágicamente incorrecto de la voluntad o capacidad del enemigo, debido a mala información, podrían aparecer como solución de la situación. Para que la situación de paridad no desaparezca, existirá una presión constante en favor de la inversión de vastas sumas de dinero en medidas de defensa activa y pasiva, así como para modernizar y perfeccionar las pequeñas, pero costosas fuerzas nucleares de disuasión, que jamás están destinadas a combatir. Entretanto, se necesitarían otros tipos de fuerzas militares costosas para librar aquellas guerras de menor categoría que se consideran tolerables. En resumen, El concepto de una paridad nuclear implica la sombría perspectiva de un conflicto que se prolonga indefinidamente, adoptando la forma de una tregua nuclear inquieta: es un polvorín

* La influencia del potencial militar en las relaciones internacionales ha sido reconocida desde hace mucho tiempo y está bien ilustrada en una conocida cita de un discurso del Presidente Theodore Roosevelt. Hablando en la Feria del Estado de Minnesota el 2 de septiembre de 1901, el presidente Roosevelt dijo: «Existe un familiar adagio que reza: «Habla gentilmente pero lleva contigo una gran estaca; llegarás lejos». Si la nación norteamericana habla gentilmente y, sin embargo, construye una marina de guerra completamente eficaz, manteniéndola en el más alto nivel de entrenamiento, la Doctrina Monroe llegará lejos».

del tamaño de la tierra con una corta mecha que puede encenderse en cualquier momento.

¿Qué posibilidades hay de solucionar este dilema? Una de las alternativas consiste en la idea de que podemos ganar una guerra nuclear. Pero tal actitud supone el rechazo del concepto de paridad. Se trata, en lo esencial, de que desarrollemos una combinación de fuerzas ofensivas y medidas defensivas claramente suficientes para prevalecer en un mutuo ataque nuclear. Los defensores de la doctrina de la victoria reconocen que será elevado el costo del desarrollo de la posición militar requerida, así como el precio de las bajas y de la reconstrucción y la rehabilitación una vez logrado el triunfo. Conviene notar particularmente que, conforme a este punto de vista, nadie sugiere la posibilidad de proteger a los Estados Unidos contra un ataque enemigo, aun cuando se hagan los preparativos más amplios y elaborados. Aunque los cáculos varían muchísimo, generalmente se supone que en tal guerra morirían millones o decenas de millones de seres humanos.

No debe quedar duda alguna sobre este punto: el objeto de la estrategia militar es la victoria, no la paralización o la derrota. La misión de nuestros jefes militares es determinar cómo podemos ganar, ciertamente con un mínimo de pérdidas en vidas humanas y propiedad, pero siempre ganar. Es tarea de los políticos del país, en cambio, no de los militares, prescribir si el objetivo que persigue el país no es lisa y llanamente la victoria militar.

Los autores militares contemporáneos que han escrito sobre estrategia, han hecho variadísimas propuestas, pero todas ellas cristalizan en torno a uno de los dos conceptos básicos que acabamos de examinar. Formulémoslos nuevamente, bajo la forma de una disyuntiva: (a) aceptar el «estancamiento» o paridad nuclear como situación permanente en la vida, o, (b) prepararse para ganar la guerra nuclear.

La estrategia que consiste en ganar la guerra nuclear cifraría sus esperanzas en imponer un rápido desgaste a las fuerzas enemigas, no obstante el cual cabe pensar que un número considerable de sus bombas y proyectiles dirigidos alcanzarían sus blancos en este país. Puesto que esto no es conveniente, debemos pensar de qué manera se puede disuadir al enemigo de lanzar el ataque nuclear mientras que al mismo tiempo nosotros reducimos metódicamente su capacidad y sus incentivos para hacerlo.*

Una guerra nuclear general exigiría de las fuerzas armadas tres elementos básicos: armas atómicas, proyectiles dirigidos, y naves aéreas o del espacio tripuladas. No sería posible una victoria militar decisiva hasta que estos elementos del poderío enemigo fueran neutralizados o destruídos. Consideremos entonces las perspectivas de lograrlo.

En el caso de las armas atómicas, se necesitan muy amplias instalaciones industriales para su fabricación. Probablemente podríamos localizar la mayor parte de esas instalaciones y destruirlas por el ataque aéreo y de los proyectiles dirigidos. Empero, existirían grandes almacenes de armas nucleares y, sin duda, éstos se hallarían bien dispersos y cuidadosamente ocultos. Es evidente la dificultad que habría en descubrir y destruir «todas» las armas nucleares de una gran nación. Aun concediéndole un éxito improbable a nuestra campaña, las existencias de armas atómicas que quedaran sin descubrir seguirían constituyendo una grave amenaza. Por lo tanto, nos vemos obligados a concluir que los depósitos de bombas y cargas atómicas no ofrecen un blanco adecuado para llevar a cabo una decisiva campaña de desgaste militar.

Pero, para que un dispositivo nuclear sea útil en la guerra, debe ser enviado y hacerse estallar a una distancia lo suficientemente próxima a su objetivo. Los medios actuales de descarga son los proyectiles dirigidos y los aviones. Tal vez en el futuro se puedan utilizar satélites en órbita o naves espaciales con estos fines. Para responder a quienes puedan acusar-

* La creciente repugnancia natural ante la idea de un intercambio nuclear se refleja en una cita del discurso pronunciado por el presidente John F. Kennedy el 12 de octubre de 1961 en la Universidad de Carolina del Norte. Dijo Kennedy: «Por primera vez en nuestra historia atravesamos una época en que dos poderes opuestos cuentan con la capacidad para destruirse mutuamente, y aunque no nos proponemos permitir que el mundo libre capitule, realizaremos todos los esfuerzos para impedir que el mundo sea volado». Texto en el *New York Times*, 13 de octubre de 1961, p. 14.

nos de simplificar excesivamente las cosas, reconoceremos también que hay otros medios de hacer llegar un dispositivo nuclear a su blanco: la artillería, las minas y los torpedos, así como la introducción clandestina a bordo de buques mercantes, camiones, aviones comerciales, y hasta cargado por hombre o mula. Todos estos métodos pueden ser efectivos en circunstancias especiales, pero en realidad sólo complementan a los proyectiles balísticos y los aviones, que componen el cuerpo de las fuerzas de ataque. En vista de que los sistemas complementarios no son determinativos por sí mismos, concentraremos nuestra atención sobre los dos medios principales de expedición.

El proyectil dirigido es, según ciertos críticos autorizados, el instrumento principal de la guerra estratégica y el presunto heredero del avión de bombardeo tripulado. No se puede negar que el proyectil dirigido cuenta con impresionantes características militares. Su alcance es casi ilimitado y puede aproximarse al blanco a una gran velocidad. En la mayoría de los casos tiene suficiente precisión como para incluir el objetivo dentro del radio destructor de la explosión nuclear. De todos modos, indudablemente su precisión mejorará, y se hará cada día más confiable. El proyectil dirigido puede ser disparado desde silos subterráneos inexpugnables o desde submarinos sumergidos. Se le puede enmascarar y ocultar. Puede ser trasladado constantemente en plataformas de lanzamiento móviles como, por ejemplo, trenes, barcazas y buques. Las fuerzas de proyectiles dirigidos de una nación se pueden convertir en un difícil blanco de ataque para el enemigo; bastará una combinación de medidas que incluyen la protección mediante refugios, el ocultamiento y la movilidad.

En el tema de las armas como blancos de ataque, sólo quedan ahora por considerar las aeronaves o naves espaciales tripuladas. Un avión en tierra es una gran máquina frágil, muy vulnerable a las bombas o al fuego enemigo. No se le puede ocultar fácilmente o meter bajo tierra. Además, el avión requiere largas superficies planas para despegar o aterrizar, así como amplias instalaciones anejas que son muy visibles y vulnerables al ataque. En el caso de los portaviones, la movilidad ofrece cierta protección, pero su costo necesariamente limita el número de portaviones, y como bases aéreas flotantes están particularmente expuestas a la pérdida total y permanente. La experiencia de la segunda guerra mundial y la de Corea nos enseñó que a la capacidad militar aérea de una nación se le puede imponer un desgaste progresivo hasta lograr un dominio casi completo de su espacio aéreo. Y anotemos, de paso que esta misma experiencia de guerra demostró que basta con los armamentos ordinarios no nucleares para lograr la supremacía aérea. Por lo tanto, es evidente que de los tres principales sistemas de objetivos de ataque, a saber, los depósitos nucleares, los proyectiles dirigidos y los aviones, es este último el que mejor se presta a la destrucción sistemática.

Sin embargo, el fin de la estrategia es tomar una decisión. En esta coyuntura, el lector bien puede formular dos preguntas. ¿Cómo podrían combatirse y destruirse los aviones enemigos sin desencadenar una guerra general? Aun cuando esta destrucción fuera posible ¿se la podría considerar decisiva cuando el enemigo todavía cuenta con su potente fuerza de proyectiles dirigidos, casi intacta, y amplias existencias de armas nucleares?

Comencemos por la segunda pregunta. La respuesta está sencillamente, en que el proyectil dirigido tiene un punto débil como instrumento de guerra. ¡El proyectil carece de inteligencia y es ciego! Sólo puede dirigirse donde lo envíe su dueño, que es quien piensa y ve. Si a su dueño también se le puede trastornar y cegar, del maravilloso y complejo proyectil dirigido, con un alcance de 5.000 millas y una carga nuclear megatónica, no queda más que un impresionante juego pirotécnico de escasa utilidad como arma militar.

El jefe de una fuerza de proyectiles dirigidos querría emplear sus proyectiles contra objetivos importantes, cuya destrucción resulte en los más grandes beneficios militares para su propia nación. Para ello, primero tiene que saber cuáles son esos blancos, y, segundo, dónde se hallan situados. También le convendría conocer las características y la configuración de cada objetivo, incluso la naturalezaz de sus alrededores para poder graduar el rendimiento explosivo y el artefacto detonador

del modo más adecuado a la misión que debe cumplirse. Es inevitable que haya algunos blancos importantes, tales como zonas de almacenamiento de armas nucleares y plataformas de lanzamiento de proyectiles, sobre los cuales se tiene una información incompleta o nula. El reconocimiento aéreo deberá llenar estas lagunas. Además, se necesitará un reconocimiento aéreo de todos los objetivos, hasta de los puertos o aeródromos cuyas ubicaciones y características son bien conocidas, después del ataque, para determinar los resultados logrados.

Por tanto, concluímos que una fuerza de proyectiles dirigidos, por sí sola, no constituye un sistema de guerra completo. Hay que emplearla acompañada de un sistema adecuado de reconocimiento aéreo*. Las aeronaves y naves espaciales son los ojos del jefe de la fuerza de proyectiles dirigidos, pero, según ya hemos visto, las fuerzas aeroespaciales de una nación son ellas mismas vulnerables al ataque aéreo. Pueden ser superadas y destruídas por una fuerza aérea superior. Y sea cual fuere la potencia de sus fuerzas de proyectiles dirigidos y la abundancia de sus depósitos nucleares, cualquier nación que permita al enemigo obtener el dominio indiscutido del aire se convertirá en un gigante ciego, todavía capaz de destruir ciudades en ciega venganza, pero incapaz de proseguir la guerra con fines deliberados. De ahí que la sola destrucción de las fuerzas aéreas enemigas sería decisiva.

Volvamos ahora a la primera pregunta: cómo puede lograrse este resultado decisivo sin desatar la guerra nuclear que queremos eludir. Para analizar esta cuestión tenemos que partir de la premisa de que el hombre es todavía un animal racional capaz de luchar al borde de un abismo sin ceder a los impulsos de cometer actos insensatos que probablemente lanzarían a ambos combatientes a la sima. Si la premisa es falsa, entonces son escasas las perspectivas de que la raza humana pueda librarse de la destrucción a manos de su propia tecnología.

¿En qué circunstancia podría un enemigo resolverse a lanzar un ataque nuclear general? Desde un punto de vista puramente militar hay una sola justificación razonable, a saber, la firme convicción de que en el ataque inicial la capacidad nuclear del adversario quedaría tan radicalmente reducida que la represalia inmediata sería soportable, *y que el desarrollo ulterior de la guerra conduciría a una victoria decisiva.*

El problema de la disuasión, pues, se resuelve desarrollando y manteniendo un poderío militar que impida que todo posible agresor pueda llegar razonablemente a tal convicción. Pero mientras las autoridades militares están generalmente de acuerdo sobre el concepto de la disuasión, sus opiniones divergen muchísimo en cuanto a la dimensión y carácter de las fuerzas que se necesitan para realizarla. Algunos creen que basta con ser capaz de incinerar unas cuantas ciudades enemigas. Otros ampliarían la respuesta hasta aniquilar a casi toda la nación, incluyendo ciudades y pueblos además de sus fuerzas militares. El debate sobre la magnitud de la disuasión necesaria resulta vano en la medida en que gira en torno a la cuestión de qué cantidad de destrucción urbana están dispuestos a arriesgar los dirigentes enemigos. La respuesta a esta pregunta es tan personal que elude todo análisis. Sin embargo, si recordamos que la victoria es el verdadero objetivo de la estrategia militar, queda despejado el camino para un enfoque más concreto.

Cualquiera sea el daño que un agresor esté dispuesto a sufrir como consecuencia de la represalia nuclear, la idea de lanzar un ataque atómico se convertirá para él en una tentación sólo si parece ofrecerle una razonable probabilidad de salir victorioso. Como ya hemos visto, la mera posesión de una fuerza superior de proyectiles dirigidos no le confiere garantía alguna. El dominio del aire es todavía la condición *sine qua non* de la victoria en una guerra nuclear. Por tanto, la disuasión será efectiva solamente mientras los agresores potenciales estén convencidos de que no pueden ganar la batalla aérea. En otras

* El general Carl Spaatz, general retirado de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, en un artículo sobre la necesidad de continuar con el uso de aeronaves tripuladas, ha destacado la función vital del reconocimiento aéreo en la guerra con proyectiles dirigidos: «El mejor proyectil balístico será casi inútil sin el reconocimiento constantemente al día que sólo un avión tripulado puede suministrar en la actualidad. Los satélites de reconocimiento pueden cumplir sólo parte de la labor, en el mejor de los casos, y serán vulnerables al ataque de los contrasatélites en cualquier guerra futura.» «The Case for the B-70 in an Age of Missiles», *Newsweek*, LVII (17 de abril de 1961), 34.

palabras, el poder aéreo sigue siendo la clave del concepto de disuasión bélica. Siendo así, tenemos que considerar ahora cómo emplear el poder aéreo para llegar a una decisión en la guerra sin provocar un conflicto general atómico.

Para ejemplificar, supongamos que una gran potencia hostil, que llamaremos el país X, cuenta con ingentes fuerzas de proyectiles dirigidos y aviones, capaces de infligirnos gravísimos daños. Supongamos además que, en consonancia con un nuevo concepto estratégico, hemos desarrollado fuerzas aéreas claramente superiores a las del país X, junto con toda suerte de medidas protectoras auxiliares que impidan que un ataque por sorpresa de parte de X pueda anular nuestra ventaja aérea. Dadas estas circunstancias, X se abstiene de lanzar sus aviones de bombardeo nuclear y sus proyectiles dirigidos, porque no anticipa una victoria final. No obstante, amenaza con emplearlos, y poco tiempo después inicia una forma secundaria de agresión militar abierta, como por ejemplo, la invasión de un pequeño país vecino, sea directa o indirectamente. ¿Cómo deberíamos responder?

En una situación real, los factores políticos influirían en los sucesos militares, y tal vez determinarían su rumbo, pero vamos a descartar esos elementos políticos con el fin de considerar la situación exclusivamente como problema militar.

Recordando que el dominio del aire es el ingrediente esencial de una estrategia militar enderezada a la victoria, veamos ahora cómo puede ser empleada nuestra superioridad aérea. En el ejemplo que hemos dado, el país X ha comenzado la guerra con una invasión por tierra, que piensa no rechazaremos o no podremos rechazar. Es de suponer que X o su agente dará apoyo aéreo a sus tropas invasoras; al hacerlo, X se está cavando su propia fosa.

La configuración de nuestra respuesta es clara. Las fuerzas aéreas que X ha lanzado a la batalla tienen que ser inmediatamente combatidas. Una vez que se ha entablado la batalla aérea local, *no podemos permitir que X tenga la oportunidad de retirar sus fuerzas del combate.* ¿Cómo lograrlo? Intensificando deliberadamente la guerra aérea, atacando sin cuartel a la aviación enemiga hasta en sus refugios.

¿Es esto una provocación? No. El país X es el agresor, y la nación atacada, cuyos intereses vitales han sido puestos en peligro, tiene la obligación moral y el derecho de adoptar las medidas necesarias para defenderse a sí misma y defender sus intereses.

¿Es esto una agresión? No. No constituye agresión el uso de sus fuerzas contra la debilidad del enemigo, efectuado por un país ante una grave provocación.

¿Es guerra preventiva? De ninguna manera. Ya nos están atacando. ¿Es peligroso? Sí. Pero vivimos en una edad peligrosa, en la que el peligro de hacer algo bien puede ser menos que el peligro de no hacer nada*.

En el caso del ejemplo ¿cuáles son las consecuencias probables? Tarde o temprano tendremos que volar por encima de las fronteras del país X. El lector puede preguntarse si ello no desencadenaría una guerra nuclear general. Fundamentalmente, la cuestión que ahora se plantea es si el concepto de disuasión, cuya aplicación es eficaz en tiempos de paz, seguirá siéndolo en tiempos de guerra. A tal pregunta no hay respuesta sencilla o segura.

En el caso hipotético descrito, se supuso al país X en manifiestas condiciones de inferioridad aérea, aunque sus recursos de proyectiles dirigidos pueden suponerse superiores a los nuestros. Al calcular las fuerzas rivales, el enemigo se convenció que no podía obtener el predominio aéreo. Por tanto, no se sintió inclinado a iniciar una guerra nuclear. Imaginemos ahora que se enfrenta a una penetración superficial de su espacio aéreo soberano, efectuado por un solitario avión de reconocimiento que escapa o es abatido. Más tarde, hay un nuevo reconocimiento aéreo con escolta de cazas, y X pierde un par de aviones. Luego, bombardeamos y ametrallamos un aeródromo de X, y al día siguiente, otro. El ritmo de las operaciones aéreas comienza a intensificarse y X concentra sus propias fuerzas aéreas para enfrentarse a la amenaza creciente. Si X se decide a combatir a pie firme, se enfrenta a la derrota por una potencia aérea superior.

* El presidente Kennedy, en rueda de periodistas celebrada en Washington el 11 de octubre de 1961, dijo: «... nos toca vivir en la época más peligrosa de la historia de la raza humana.» **New York Times**, 12 de octubre de 1961.

Si emprende la retirada, sus fuerzas aéreas serán implacablemente perseguidas. Se las atacará desde los cuatro puntos cardinales. A la postre, X perderá el dominio del aire, y aunque continúen las hostilidades en tierra, su derrota ya está asegurada.

¿En qué momento recurrirá X a la guerra nuclear, que sabe que no puede ganar? ¿Será cuando vea por primera vez el avión de reconocimiento? ¿O cuando aparezcan dos reflejos en la pantalla de radar esa noche? ¿Será después del ataque con bombas y ametralladoras, que en realidad no causó daños de importancia? Formular estas preguntas equivale a contestarlas. X contemporizará. Y cada día que pase, la desigualdad inicial en poder aéreo que lo desalentó al principio pesará más gravemente en su contra. Sus posibilidades de ganar en la partida desesperada de una guerra nuclear irán disminuyendo proporcionalmente.

En esta situación se trata de algo más que de la pérdida de aviones y aeródromos. La progresiva destrucción material de la aviación enemiga es cosa tangible y mensurable en términos de aviones abatidos y daños producidos por las bombas. Pero lo más importante es ir logrando esa situación abstracta conocida bajo el nombre de «dominio del aire», situación en la que disfrutamos de una relativa libertad en la utilización del espacio aéreo para nuestros propios fines, mientras que al enemigo se le impide tal posibilidad. El dominio del aire tiene un carácter relativo. Casi nunca puede ser absoluto, pero no por ello es menos real.

Para ilustrar este punto imaginemos que la balanza de la guerra aérea se inclina en nuestro favor. El foco de las operaciones aéreas se desplazará hacia las fronteras del enemigo y gradualmente se irá introduciendo, más y más profundamente, dentro de su territorio. A medida que la campaña adelanta, el enemigo advertirá que, poco a poco, se le está descorriendo el velo tras el cual se oculta. Sus aeródromos, sus plataformas de lanzamiento de proyectiles dirigidos, sus almacenes nucleares, sus centros de control y otros vitales recursos militares van cayendo bajo el ojo avizor de nuestro reconocimiento aéreo. Y al tiempo que descubre involuntariamente sus propios secretos, el enemigo tiene cada vez mayor dificultad en conocer los nuestros, ya que vamos coartando su libertad para utilizar el aire o el espacio con fines de reconocimiento.

En la era nuclear, el reconocimiento adquiere una importancia cada vez mayor, que no siempre se aprecia. Según ya lo señalamos, el reconocimiento es como el lazarillo de la fuerza de proyectiles dirigidos. La utilidad de una fuerza de proyectiles dirigidos equivale más o menos al valor de los objetivos militares que puede destruir. En vista de que la información sobre los blancos militares se obtiene mayormente por medio del reconocimiento, y las posibilidades de éste dependen del grado de dominio aéreo, se sigue que la eficacia de la fuerza de proyectiles dirigidos estará en relación directa con el éxito de la campaña aérea. Por tanto, el país que esté perdiendo la guerra aérea se hallará en la paradójica situación de que disminuye la eficacia de su fuerza de proyectiles dirigidos, aun cuando la cantidad y la calidad de tales proyectiles aumente constantemente.

El lector puede preguntarse sobre lo que estará sucediendo en tierra mientras libramos la campaña aérea. La respuesta pondrá en claro que no estamos dando una receta para lograr la victoria contando solamente con una fuerza aérea. Si la situación comprende una invasión por tierra, conforme a nuestra hipótesis, nuestras propias fuerzas terrestres tienen que hacer frente a la amenaza. Deben acosar, demorar, detener y rechazar al enemigo, según las circunstancias lo exijan. Si la situación comprende operaciones de los submarinos enemigos, nuestras fuerzas navales tienen que combatirlos y destruirlos, ya que es imposible luchar por tierra y aire en el extranjero sin dominar el mar. Con respecto a la campaña aérea misma, conviene aclarar que en este estudio los términos «fuerza aérea», «poder aéreo», etcétera, se usan en sentido genérico para designar todos los elementos de nuestras fuerzas aéreas de combate, sin tomar en cuenta a qué rama de las fuerzas armadas nacionales pertenecen.

Al utilizar como ejemplo una agresión imaginaria del país X, lo hacemos dándonos perfecta cuenta de que este ejemplo supuesto jamás se ajustaría exactamente

a una situación real. Puede que no haya una invasión por tierra. La agresión podría consistir en el hundimiento de un barco o un avión derribado en aguas internacionales. Podría ocurrir que aviones de los Estados Unidos fuesen hostigados en un corredor aéreo legal, como el que conduce a Berlín. Podría efectuarse un ataque aéreo sin provocación previa sobre algún pequeño puesto de avanzada del mundo libre, tal como la isla de Quemoy.

En todos los casos, el principio fundamental es que no es razonable esperar que un jefe militar esté dispuesto a soportar incursiones hostiles desde una posición de asilo privilegiado. Si las fuerzas enemigas atacan, se trata de un acto de guerra. Tenemos que ser flexibles y estar en condiciones de reaccionar rápidamente, listos para repeler una agresión no provocada de la manera más ventajosa para nosotros. Podemos estar seguros de esto: el enemigo elegirá las armas y el terreno de combate más adecuado a sus propósitos. Pero nosotros no estamos ni moral ni legalmente obligados a aceptar su opción. Tenemos el legítimo derecho de combatir la agresión, si podemos, en condiciones más favorables para nosotros que para el enemigo. Gústele o no, debemos obligar a sus fuerzas aéreas a combatir, y comprometerlas en una lucha a muerte.

Si se libra una batalla aérea decisiva, conforme sugerimos, ello constituirá una acción sin precedentes en la historia de la guerra. El objetivo estratégico es conseguir la capitulación de una potencia nuclear importante mediante una guerra de carácter limitado, y de tal modo evitar la pérdida de millones de vidas norteamericanas.

Este concepto para ser puesto en práctica, exige dar una serie de pequeños pasos muy cautelosos. Exige que calculemos con calma e inteligencia los riesgos a cada paso, y tengamos el valor y la resolución de correr los riesgos necesarios frente al insulto, la amenaza belicosa, la jactancia y el amago con cohetes atómicos. Implica el empleo progresivo de la fuerza, contrariamente a uno de los principios bélicos consagrados por la tradición; pero en este caso, las consideraciones tácticas deben quedar subordinadas a los requisitos de la estrategia general. La imagen que surge es la de una dura y tal vez prolongada batalla de desgaste, en la que la capacidad que tenga cada combatiente para reemplazar sus pérdidas puede desempeñar un papel importante en el resultado final.

No hemos considerado directamente la cuestión de si las armas nucleares debieran usarse en tal campaña. Podrían usarse, pero su uso depende de cuánto querríamos arriesgar en la partida. La diferencia entre una bomba ordinaria de máximo poder explosivo y la más pequeña bomba atómica puede ser escasa en lo que se refiere al rendimiento, pero representa sin embargo un paso importantísimo. Aparte de la posibilidad de ir deslizándose hacia una guerra total, está la cuestión de qué ventajas militares se obtendrían dentro de las restricciones que habrían de aplicarse al empleo de las armas nucleares en una guerra limitada.

Doce críticos años después del término de nuestro monopolio atómico, todavía está en vigor la perniciosa idea de que con armas nucleares se puede obtener una victoria militar barata. El razonamiento es como sigue: «Un avión puede arrojar ahora el explosivo equivalente a todas las bombas lanzadas durante la segunda guerra mundial; por tanto, ya no se necesitan grandes flotas de aviones de bombardeo.» Según parece, se olvida que un avión enemigo puede hacer lo mismo. ¿Habrá alguien que crea seriamente que nosotros podemos permitirnos el lujo de enterrar a 50 millones de muertos, pero no el de construir 50.000 aviones?

Quizá las grandes flotas de aeronaves no sean tan anacrónicas como solía pensarse. En último análisis, tal vez sea la **masa** y no la potencia de fuego nuclear el factor básico determinante de la victoria en la batalla aérea. Los estrategas militares del porvenir deberían tal vez meditar el famoso dicho de MacKinder, que traducimos al lenguaje de la edad espacial.

Quien gana la batalla aérea controla el espacio aéreo;

Quien controla el espacio aéreo domina el mundo;

Quien domina el mundo controla *todas* sus armas nucleares.

Escuela de Mandos de las Fuerzas Armadas.

DATOS REFERENTES AL VIAJE ESPACIAL Y EXITOS DEL "MARINER II" AMERICANO

Fué lanzado desde Cabo Cañaveral el día 27 de agosto de 1962 por medio de un «Atlas-Agena» de la NASA (National Aeronautical and Space Administration). El viaje a la región de Venus duró ciento noventa y seis días.

A los veintiséis minutos de despegue de su plataforma de lanzamiento, entraba en una órbita satelitaria inicial alrededor de la Tierra. Se trataba entonces de hacerlo pasar de esa órbita de aparcamiento inicial a la que habría de ser su trayectoria de viaje hacia Venus; es decir, a una órbita elíptica-heliocéntrica y que se hallase situada en el plano de la Eclíptica. Recordaremos para nuestros lectores menos familiarizados con estas cuestiones y denominaciones astronómicas que el plano de la Eclíptica es el de la órbita aparente del Sol alrededor de la Tierra (en realidad, el de la órbita de la Tierra alrededor del Sol), y que en ese mismo plano o muy próximas a él se hallan las órbitas de casi todos los demás planetas y, por tanto, la de Venus alrededor del Sol (Mercurio, por ejemplo, es una de las pocas excepciones, ya que su órbita se halla situada en un plano de bastante inclinación respecto al de la Eclíptica).

Sólo, pues, efectuando el «Mariner-II» su viaje espacial en el plano de la Eclíptica podría tener probabilidades de pasar próximo a Venus.

El pasar de la órbita inicial de aparcamiento alrededor de la Tierra a la trayectoria espacial hacia Venus (es decir, *el escape* a la atracción terrestre) se efectuó aprovechando el momento en que su órbita satelitaria terrestre inicial cortaba al plano de la Eclíptica; implicaba la maniobra una operación de cambio de rumbo mediante un impulso axial, combinado con otro hacia adelante para pasar de la «velocidad de satelización» alrededor de la Tierra a la «de escape». Esta velocidad de «escape» (lo mismo que ocurre con la de «satelización») ES DIFERENTE A CADA DISTANCIA A LA TIERRA y tanto menor cuanto más lejos se encuentre el móvil en su órbita inicial de aparcamiento, pues también la fuerza de atracción terrestre disminuye con el cuadrado de la distancia, según la conocida ley de Newton de la gravitación universal.

La operación resultó bastante bien, y el «Mariner II» se vió lanzado a su trayectoria de viaje espacial hacia Venus, a lo largo de una «elipse heliocéntrica» (de las llamadas de Hohman, o trayectoria económica, por exigir un mínimo esfuerzo para colocar el móvil como satélite alrededor del Sol y que viaje ya por gravitación, como los satélites artificiales que se colocan alrededor de la Tierra y por las mismas leyes).

Estas elipses heliocéntricas son más alargadas que las de la Tierra, Venus y Marte, es decir, más excéntricas, por lo cual cortan a la órbita de la Tierra y a la del otro planeta (hacia el cual se viaje) en dos puntos a cada una. Uno de esos puntos sería el de llegada al planeta en cuestión, y el otro punto de corte a su órbita podría ser aprovechado como de iniciación del regreso a la Tierra. Uno de los puntos en que corta esa elipse heliocéntrica a la órbita de la Tierra será el de partida para ir hacia el planeta, y el otro punto en que también corta a la órbita terrestre será el de llegada a la Tierra en el viaje de regreso desde el planeta. Todo ello en el supuesto de que resulte tal y como se prevé en los cálculos; es decir, si por algún error o imprevisto no resulta todo con defectos a consecuencia de los cuales el Sol se apropiase del vehículo espacial como asteroide, a su alrededor, con órbita más próxima a él que las de Venus y la Tierra y, por tanto, con mayor motivo, que la de Marte, que es planeta exterior a la Tierra.

En el caso que nos ocupa y nos interesa, o sea en el del viaje del «Mariner II» a la región de Venus, habrá, pues, que esperar a que su órbita se estabilice y se regule definitivamente para poder saber qué ocurre

en una experiencia tan nueva e inicial en estos viajes espaciales hacia los planetas vecinos al nuestro (el uno, interior, Venus, y el otro, exterior, Marte).

Según determinados cálculos preliminares al lanzamiento y durante las medidas tomadas durante el viaje, se cree que el «Mariner II» no sólo cortará las dichas dos veces a la órbita de Venus, sino también, las dos veces previstas a la órbita de la Tierra; pasó primero por fuera del planeta, frente a su cara en sombra (o sea la opuesta al Sol), cortó en seguida la órbita de Venus, pero persiguiendo aún al planeta, y a continuación lo adelantó, pasando frente a la cara iluminada por el Sol, yendo ya en trayectoria interior a la órbita de Venus.

Precisamente cortará esas dos veces que hemos dicho a la órbita terrestre cuando se vaya alejando hacia su *afelio* (distancia máxima al Sol), y será cuando hallándose la Tierra allí estará el «Mariner II» más cerca de nosotros; pero para aquella fecha el ingenio se habrá quedado ya mudo, y ni siquiera podrá saludarnos en su paso.

El cruce con Venus resultó con toda exactitud en la forma prevista y fecha calculada. Durante cuarenta minutos (diez más de lo calculado), el «Mariner II» estuvo, según se ha comunicado, transmitiendo información de cuanto exploró, tanto de la cara en sombra de Venus, como de la iluminada, y tanto de lo referente a la espesa atmósfera de vapores impenetrables que lo envuelven, como de su masa interior.

La exploración la ha efectuado el «Mariner II» gracias a métodos de sondeos radio (telescopio-radar) con sondas de ondas milimétricas de dos longitudes, la una especial para el sondeo de la atmósfera, y la otra penetrante a través de esos vapores, que llegará hasta la superficie del planeta.

Se logró que pasase a unos 35.600 kilómetros de Venus, según los datos que nos han parecido más exactos y serios, entre los muchos diferentes que se han publicado, aunque no diferían mucho. Al efectuarse esa pasada frente a Venus se hallaba el «Mariner» a unos 57.935.000 kilómetros de distancia a la Tierra, por lo que las transmisiones han significado un nuevo «record» de distancia inter-espacial y fueron recibidas por las estaciones terrestres con suficiente nitidez, a pesar, según se ha dicho, de dificultades ocurridas poco antes del cruce en las células de carga de baterías por medio de la actividad solar (se logró, al parecer, gracias a las baterías químicas que todavía pudieron funcionar con suficiente energía). No obstante, habrá que esperar, para saber el grado del éxito total, a que se analice y descifre todo lo transmitido y recibido de uno u otro modo.

Fué, como hemos dicho antes, el día 27 de agosto cuando fué lanzado, y pocas horas después, a las 13,20, escapó de su órbita satelitaria terrestre y pasó a la dicha trayectoria elíptica heliocéntrica, que recorrería hacia su objetivo espacial; pero poco después se comprobaron pequeños errores en dicha trayectoria respecto a la teórica deseada, lo cual, en tan larguísimo viaje, hubiera podido significar una pasada frente a Venus a unos 375.000 kilómetros de distancia, en vez de los 35.000 a 40.000 que se deseaban como máximo para los efectos del intento de exploración. El día 4 de septiembre, o sea nueve días después del lanzamiento y hallándose ya el «Mariner II» a unos 2.378.800 kilómetros de la Tierra, se decidió efectuar el intento de corrección de ruta (mientras estaba próximo no se podía), también mediante una orden radiada, que, afortunadamente, hizo funcionar ciertas instalaciones interiores del ingenio desde el centro de control de Goldstone (California). La operación, que tuvo pleno éxito, colocó al «Mariner» en bueno y definitivo camino; se trataba de una maniobra delicada, y tanto más cuanto que sólo podía intentarse una sola vez (esta era una de las razones de haber tenido que esperar unos cuantos días, hasta que el «Mariner» hubiera logrado lo que en el lenguaje de los científicos espaciales llaman la «adquisición de la Tierra»: colocarse y colocar sus instalaciones de a bordo en determinadas posturas y condiciones respecto a la Tierra).

La distancia mínima a que se logró el cruce fué, pues, el día 14 de diciembre, a las 20 horas 50 minutos, y a unos 35.600 kilómetros de separación, como queda ya dicho.

Se ha calculado también que el «Mariner», en su primera vuelta alrededor del Sol, se encontraría el día 28 de diciembre

de 1962 a unos 105.409.000 kilómetros de distancia a él, y que ese sería su «perihelio» (distancia mínima), llevando en esa fecha una velocidad, que sería la máxima en su nueva órbita, de unos 80.000 kilómetros/hora, y que recorrerá su órbita alrededor del Sol en unos trescientos cuarenta y cuatro días. Asimismo se calcula que el día 30 de marzo de 1963 su situación significa la máxima distancia respecto a la Tierra (unos 157.711.400 kilómetros), como también que el 18 de junio será su «afelio» máxima distancia respecto del Sol (con 183.159.200 kilómetros), llevando en esa fecha su mínima velocidad en órbita.

Será el 27 de septiembre cuando pasará a la mínima distancia de la Tierra, mudo y dormido en su «nirvana espacial», por haberse acabado toda la vida interior de sus instalaciones, y nada podrá decirnos...

Recordaremos a nuestros lectores que fué un ingenio pioner (el quinto) el que, en 1960, enviado hacia la Luna y habiéndose pasado más allá por un error de velocidad y dirección al paso frente a ella, escapó y cayó prisionero de la atracción solar como asteroide artificial alrededor de él, como poco antes le había ocurrido a otro ingenio lunar ruso. Aquel Pioner llegó a enviar mensajes a la Tierra desde 30.000.000 de kilómetros; pero ahora el «Mariner II» ha batido aquel «record», puesto que ha transmitido desde frente a Venus, a casi 56.000.000 de kilómetros, y esperaban los técnicos continuase haciéndolo un poco más allá.

El «Mariner II» fué lanzado algo antes de que la Tierra y Venus (vistos desde el Sol) estuviesen en «conjunción», o, lo que es lo mismo, que Venus y el Sol, vistos desde la Tierra, estuviesen asimismo en «conjunción» (la Tierra y Venus en «conjunción», vistos desde el Sol, significa muy próximos entre sí; el Sol y Venus en «conjunción», vistos desde la Tierra, puede ser que esté Venus de la Tierra a la mínima, o a la máxima, si el Sol está entre ambos).

Para dejar más claro lo que son «conjunciones» y también «oposiciones» en Astronomía entre los planetas y el Sol, daremos las siguientes definiciones tomadas del Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española y las que figuran en el Diccionario Espasa, como también alguna aclaración.

Según el Diccionario de la Lengua.

CONJUNCION (Astrología): Aspecto de dos astros que ocupan una misma «Casa Celeste». «Casas Celestes» son las porciones de la franja llamada Zodíaco que corresponden a cada uno de sus signos (Aries, Tauro, etcé.). «Conjunción Magna» en Astrología es la de Júpiter y Saturno, que ocurre regularmente cada diecinueve años, con poca diferencia. «Conjunción Máxima» en Astrología es también la de Júpiter y Saturno cuando se juntan en el «signo del trígono ígneo» (fuego) después de haber salido del «trígono ácueo» (acuario), que regularmente sucede cada ochocientos años largos o cerca de novecientos; y a esta especial «conjunción» se atribuyen las grandes mutaciones de las cosas «sublunares» (que están muy sujetas a la influencia de la Luna).

CONJUNCION (Astronomía): Se llama así en ciencia astronómica a la situación relativa de dos o más planetas u otros cuerpos celestes cuando tienen la misma «longitud».

OPOSICION (Astrología): Aspecto de dos astros que ocupan «Casas Celestes» diametralmente opuestas.

OPOSICION (Astronomía): Situación relativa de dos o más planetas u otros cuerpos celestes cuando tienen «longitudes» que se diferencian en dos ángulos rectos (180º).

Según el Diccionario Espasa.

CONJUNCION (Astrología): Aspecto de dos astros que ocupan una misma «Casa Celeste». Los Astrólogos daban gran importancia a las «conjunciones», que alguna vez confundieron con las «configuraciones», en las que entran más de dos astros (además del Sol). Se servían de las «conjunciones» y de las «configuraciones» para componer sus «horóscopos», y les atribuían decisiva importancia sobre el nacimiento y el «destino» (o «estrella») de la vida de los hombres («bueno o mal Hado»). Todo variaba y dependía, según los astros, que al efectuarse o irse a efectuar un acontecimiento o hecho estuviesen en «conjunción».

CONJUNCION (Astronomía): Se di-

ce que dos astros están en «conjunción» cuando aparecen en línea recta vistos desde el observador (para nosotros, vistos desde la Tierra), pero a un mismo lado de la Tierra; es decir, que no esté ella entre ambos. Se dice también «en conjunción en ascensión recta» cuando, además, tienen los dos (así vistos) la misma «ascensión recta». Los astros en «conjunción» tienen la misma «longitud».

OPOSICION (Astronomía): Dícese de dos astros que ocupan «Casas Celestes» en los extremos de un diámetro. Dos cuerpos celestes se hallan en «oposición» cuando sus «longitudes» difieren en 180º.

En vez de a las «longitudes» referidas a la Eclíptica (plano fundamental del sistema solar, el de la órbita de la Tierra alrededor del Sol) se emplean también los vocablos referidos al Ecuador Terrestre (plano fundamental de la Tierra) «ascensiones rectas». En el primer caso están los astros, estrellas, cometas, planetas, asteides, respecto del Sol, y en el segundo respecto de la Tierra.

OPOSICION MEDIA (Astronomía): Se dice de un planeta con respecto a la Tierra cuando Sol-Tierra-Planeta (en este orden precisamente) se hallan en línea recta y, además, la Tierra y el Planeta se encuentran sobre sus respectivas órbitas elípticas a sus *distancias medias* respecto al Sol.

Recuerda también el Diccionario Espasa que Mercurio y Venus, por tener sus órbitas interiores a la órbita terrestre, no podrán hallarse jamás en «oposición» respecto a la Tierra (o sea vistos desde la Tierra), puesto que no pudiéndose nunca poner la Tierra entre ambos, nunca los podremos ver en los extremos opuestos de un mismo diámetro que pase por la Tierra.

* * *

Vamos a decir también que, si vistas desde la Tierra, se consideran «conjunciones», no ya de Venus y Mercurio entre sí, sino de cada uno de ellos con el Sol, se pueden considerar dos casos diferentes, según la Tierra y el planeta de que se trate estén al mismo lado del Sol (o sea, próximos), y se le llama «conjunción inferior», o que el Sol esté entre la Tierra y el planeta, y entonces se llama «conjunción superior»:

Tierra-Venus-Sol: Es «conjunción inferior» de Venus con el Sol (puede haber eclipse).

Tierra-Sol-Venus: Es «conjunción superior de Venus con el Sol.

Tierra - Mercurio - Sol: Es «conjunción inferior» de Mercurio con el Sol (puede haber eclipse).

Tierra - Sol - Mercurio: Es «conjunción superior» de Mercurio con el Sol.

Tierra - Venus - Mercurio: Unica situación en que hay «conjunción» de Venus con Mercurio, vistos desde la Tierra.

Considerando ahora los planetas de órbitas exteriores a la de la Tierra, diremos que pueden cada dos de ellos estar en «conjunción» y en «oposición» entre sí, vistos desde nuestro planeta o punto de vista. Por ejemplo: para Marte y Júpiter (para los demás sería lo mismo).

Tierra - Marte - Júpiter (en este orden; «conjunción» de Marte y Júpiter).

Marte - Tierra - Júpiter (estando Tierra y Marte muy próximos y Júpiter en el otro extremo del diámetro; es una «oposición» de Marte y Júpiter vistos desde la Tierra).

Júpiter-Tierra-Marte (estando Júpiter más cerca de la Tierra que Marte, el cual estaría en el extremo opuesto más lejano del diámetro en que están los tres; también es una «oposición» de Marte y Júpiter).

Si se toman en cuenta las posturas de esos planetas con el Sol (pero siempre vistos desde la Tierra), serán así:

Tierra - Sol - Marte: «Conjunción» de Marte y el Sol. (Marte muy lejano a la Tierra).

Tierra - Sol - Júpiter: «Conjunción» de Júpiter y el Sol. (Júpiter muy lejano a la Tierra).

Todo se ve mucho más claro si se toma uno la molestia de coger un papel y un lápiz y se dibujan las órbitas interiores o las exteriores de los planetas respecto a la de la Tierra; y sobre ellas se dibujan los planetas, la Tierra y, en el centro, el Sol; en todas esas posiciones que hemos dejado dichas para las «conjunciones» y las «oposiciones» entre todos ellos. Una vez visto y comprobado, no se olvidan ni se confunden nunca más.

Bibliografía

LIBROS

METHODS IN EXTERIOR BALLISTICS. (Métodos de la balística exterior), por Forrest Ray Moulton. 1 volumen de 21 × 13 centímetros. 257 páginas. 38 figuras. Editado por Dover Publications. Inc. Varick Street 180. Nueva York 14. En inglés. Precio: 1,75 dólares.

Esta obra clásica publicada originalmente el año 1926 por la Universidad de Chicago y con el título de «Nuevos métodos de la balística exterior», ha sido publicada de nuevo por Dover Publications. En esta sección ya hemos tratado, en muchas ocasiones, de estas obras de gran interés, que se encuentran difícilmente, o que están completamente agotadas, y que se vuelven a editar completas y a un precio francamente asequible. Es realmente una labor admirable y que presta gran ayuda al desarrollo de la Ciencia y de la Técnica.

F. R. Moulton fué profesor de Astronomía en la Universidad de Chicago, y escribió la obra que reseñamos a petición del Ejército de Estados Unidos, un poco después del final de la primera guerra mundial, de la llamada Gran Guerra. Naturalmente, está el trabajo orientado a aplicaciones meramente artilleras, pero es de aplicación para el movimiento de cohetes en el espacio. Por ello se puede decir que es una obra de plena actualidad, por lo menos desde el punto de vista técnico, ya que los resultados experimentales obtenidos por el autor y sus colaboradores en el túnel aerodinámico, han quedado ya superados.

Está la obra dividida en 6 capítulos. En el primero se plantean las ecuaciones diferenciales que rigen el movimiento de un proyectil, considerando primero la Tierra fija y plana, luego esférica y por fin esférica girando. Asimismo se plantean los efectos de la Luna y del Sol sobre las trayectorias. A continuación, en el segundo capítulo se trata de los efectos de la gravedad y de la resistencia aerodinámica, indicando una forma experimental de determinación de la intensidad de la gravedad mediante el estudio del movimiento de un péndulo. Se inicia un estudio muy elemental de la resistencia aerodinámica en función de la forma de la cabeza del proyectil, desarrollándose una teoría muy ingeniosa pero muy poco exacta, como el propio autor reconoce. Muy interesante es la determinación experimental de la resistencia, que aplicada a ensayos más precisos puede dar una información muy valiosa.

En el capítulo tercero se indica la forma de hallar una solución numérica de las ecuaciones diferenciales del movimiento del proyectil, dedicándose el siguiente al estudio, mediante el cálculo de variaciones del efecto sobre la trayectoria de pequeñas variaciones en las condiciones en que se verifica. Este último estudio es realmente interesante y de gran aplicación.

En el capítulo quinto se analiza con gran rigor matemático la validez de los métodos anteriormente utilizados.

En el capítulo sexto se trata el problema de un proyectil dotado de giro (rolling missing), indicando la forma de resolverlo prácticamente.

La presentación es muy buena y similar a los demás libros publicados por la misma editorial, con un tipo de letra agradable a la vista.

LA GUERRA DE LOS JUDIOS. — Por Flavio Josefo. Un volumen de 12 × 20 centímetros. Editorial Iberia. Colección Obras Maestras.

Flavio Josefo, un Talleyrand del siglo I, que para mayor semejanza con su sucesor del siglo XVIII, fué también destinado a la carrera religiosa, nos cuenta en «La Guerra de los Judíos» las feroces luchas mantenidas entre romanos y judíos en el transcurso del siglo primero de nuestra Era y que concluyeron con la destrucción de Jerusalén.

Nacido en esta ciudad en el

seno de una importante familia, pocos años después del sacrificio del Redentor, Flavio Josefo, al que su misma brillantez dotó de una inconstancia que muchas veces le haría olvidar su seguridad, fué enviado en su juventud a Roma, en donde tuvo ocasión de ponerse en contacto con importantes personajes del Imperio.

De regreso, en Palestina, poco antes de la sublevación de los judíos en el año 66, Flavio Josefo toma parte en un principio en esta sublevación, siendo hecho prisionero por los romanos, cuya causa abrazó finalmente, acompañando a Vespasiano a Alejandría y a Tito a Palestina, con ocasión de la toma y destrucción de Jerusalén, cuyo horrible destino nos relata en sus memorias.

Como puede desprenderse del título de esta obra, la guerra es el motivo central de la misma. Una guerra primitiva, cruel, sin leyes ni freno, capaces de moderar la violencia de los combatientes: Tiene, de todas formas, este documento un indudable interés y es un testimonio valioso de las costumbres de la guerra en aquellos lejanos tiempos y de la participación del pueblo judío en esta lucha en los confines del Imperio Romano. El estilo directo y la autenticidad de los hechos relatados hacen de «La Guerra de los Judíos» uno de los más importantes libros de historia para el estudio militar de los primeros años de nuestra Era.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Ejército, núm. 277, febrero de 1963.—Los principios fundamentales del Movimiento.—Acción Social en el Ejército de Tierra.—El combate de las unidades de carros.—Toponimia militar.—Etimología de la palabra «Madrid».—Cursos y exámenes. Guardia Civil.—Notas de su historia.—Urdimbre y trama de los Servicios.—El origen del Cuerpo de Sanidad Militar.—La acción psicológica en la guerra.—Catolicismo y comunismo. — Información e ideas y reflexiones.—La nueva doctrina del Ejército norteamericano.—La evolución reciente de los proyectiles contracarro disparados por cañón. — Heliococinas. — La vaina combustible.—Elaboración electrónica de datos.—Desarrollo de la actividad española.

Rutas del Aire.—La niebla, he ahí al enemigo que hay que combatir.—Primer vuelo del Boeing 727. — El Aeropuerto Internacional de Chipool. — Información nacional.—Está a punto el proyecto del reactor holandés Fokker. F-28. — IATA: El tráfico aéreo del Atlántico Norte en 1962.—Noticias de Aviaco.—A vista de Jet.—Noticias de Iberia.—Noticiario. La OACI nombra director de asistencia técnica al señor Costa.

FRANCIA

Forces Aeriennes Françaises, núm. 192, mayo 1963.—Política del personal militar del Ejército del Aire.—¿La caractereología al servicio de la Aviación?—Recordando un pasado...—Crónicas.—Aviación Militar francesa.—Ceremonia en el Arco de Triunfo.—La enseñanza en la Escuela del Aire.—Aviaciones extranjeras.—Las Fuerzas Aéreas de España.—Aviaciones comerciales.—Primeros valores cuantitativos del transporte aéreo 1962.—Reparto del transporte aéreo, por naciones.—De cara al proyecto «Concorde».—El programa del avión de transporte supersónico en los Estados Unidos.— Crónica espacial.— La actividad espacial de la U. S. A.—El programa americano sobre «El hombre en el espacio».— Técnica Aeronáutica.— Los helicópteros de gran tonelaje.—Literatura aeronáutica.—Suplemento bibliográfico.

L'Air et l'Espace, núm. 367.—Actualidad Aeronáutica.—El «Transall» ha comenzado sus pruebas en vuelo.—¿Dónde va nuestra industria aeronáutica?—El hombre que amaba la guerra.—SA-3210 «Super-Frelon».—La pequeña historia del campeonato. — ¿Cómo va a evolucionar la aviación de los negocios?—Clubs.—Actualidades. — Copas de «Ailes». — Cápsula eyectable patentada en U. S. A.—¿Qué sabemos del Universo?—Novedades del espacio.—Noticias técnicas.—Hablando del autogiro.—En Rusia, en Alemania, en el Japón.—Las rutas aéreas de la NASA velan por la seguridad de los vuelos transatlánticos.—Los modelos a turbina.—Aeromodelismo.—Los héroes anónimos.

Les Ailes, L'Air et L'Espace, número 369, 15 de abril de 1963.—Actualidades de tiempos pasados.—Correspondencia.— La actualidad aeronáutica.— Eurospace y el programa espacial europeo.—Un nuevo cinema: «Publicis Orly».—Dónde va nuestra industria aeronáutica.—Novedades del espacio.—Nuestra aeronáutica naval 1963.—El «Northorp X-21».—El Gruman «Hawkeye».—El Matra M-360 «Júpiter».—Con la aviación ligera.—Paracaidismo.—En la industria de las tripulaciones.—Nuevas técnicas.—Las rutas aéreas del Mundo. — Hablando del autogiro. — Aeromodelismo.—Siluetas.

Les Ailes, núm. 370, mayo 1963.—A paso variable.— Correspondencia.— Actualidad aeronáutica.—Novedades del espacio. Pruebas en vuelo del Cessna «Skyhawk». El «Mystère XX».—El «Ryan XV-A».—El «Lockhbed C-141».—Con la aviación ligera. — Paracaidismo. — Una «Arbalète» suiza. — Novedades técnicas. — Las rutas aéreas del mundo. — Las tripulaciones.—Aeromodelismo.—El «Albun» de Spotter. Siluetas.

INGLATERRA

Flight, núm. 2.822, 11 de abril 1963.—El transporte significa civilización. — El aterrizaje automático en Rusia.—Los cazas egipcios.—La economía en una operación con helicópteros.—El «Nord 262».—Análisis de la fórmula CTOL.—Informe de Euroespacio.—Exploración soviética de la Luna.—Sistemas de Vuelo.—Las Compañías de Líneas Aéreas en el Mundo.

Flight, núm. 2.824, 25 de abril 1963.—El primer vuelo del «VJ-101 C». — La exhibición de París.—El primer «Mirage» australiano.—Reorganización de la USAFE. La integración del control del tráfico aéreo militar y civil.—El «Twin Comanche».—Desarrollo del «P. 1127».—El vehículo deslizante «VA-3B», de Vickers.—Las pruebas del vehículo deslizante «D.2». Brasil necesita vehículos deslizantes.—Aspectos del «CC-2».—Hovercrafts en miniatutra.—La U. S. A. F. en el espacio.

Flight, núm. 2.825, 2 de mayo 1963.—Aplicaciones de los helicópteros militares. Detalles del «Heinkel 211-Dc-9» para la Compañía Delta.—El «Stampe S.V.4».—Noticias del «Trident».—Después del Blue Streak.—Las pruebas de aislamiento.—El «récord» del Tiros.—El «Cosmos 15».—Las bodas de plata del Mando de Mantenimiento.—Sistemas de vuelo.

ITALIA

Rivista Aeronautica, núm. 2, febrero de 1963.—Astronáutica-Misilística: Los datos de la exploración del «Mariner 2».—Lances espaciales.—El «Sergeant», listo para el empleo operativo.—En Australia, el productor de los «Bloodhound».—Misiles aire-aire.—Satélite secreto de intercepciones.

ARGENTINA

Aviación y Astronáutica, núm. 30, diciembre de 1962.—Examen de conciencia. Técnica: El transporte aéreo del futuro.—Una nueva técnica para la localización de fallos.—Crónica de las construcciones.—Cessna produce nuevos modelos.—Identificación. — Ultimos aviones británicos. — Nuevos aviones británicos «Farborough». Grandes avances efectuó la aeronáutica británica en 1962.—Identificación volovelista.— Tratado de aviación.— Motores.—Aerodinámica.—Equilibrio, distintas condiciones de vuelo.— Astronáutica.— «Titán II».— Comentarios.— Noticias.— Aerolíneas Argentinas inaugurará nuevas instalaciones.—Principales acontecimientos aeronáuticos del mes de diciembre.—El VI Campeonato Mundial de Paracaidismo.—Operación UsadoCK.—Valiosas donaciones museos aeronáuticos.—Varios.—Indice temático año 1962.—Opinan los lectores.—El mejor homenaje.—El vuelo sin retorno. Copas en alto.—Secciones fijas.—Aerosíntesis.—Correo.